

輝く真珠は僕らの
アイディア
発想

同時開催

NAPROCK
第8回
国際プログラミングコンテスト
NAPROCK公式サイト
<http://www.naprock.jp/IntProcon/>

全国高等専門学校

第27回プログラミングコンテスト

高専プロコン公式サイト <http://www.procon.gr.jp/>

高専プロコン

検索

2016
10月8日 ± 9日

審査
部門

課題部門
自由部門
競技部門

「スポーツで切り拓く明るい社会」をテーマにした作品
自由なテーマで独創的な作品
パズル競技「ホントの魅力がミエますか？」

会場 伊勢市観光文化会館
三重県伊勢市岩淵1丁目13-15

主管校 鳥羽商船高等専門学校

<https://www.facebook.com/KosenProcon/>

@KosenProcon (公式アカウント) #procon27 (ハッシュタグ)

主催 一般社団法人 全国高等専門学校連合会

共催 特定非営利活動法人 高専プロコン交流育成協会 (NAPROCK)

後援 文部科学省、総務省、経済産業省、警察庁、三重県、三重県教育委員会、鳥羽市、伊勢市、鳥羽市教育委員会、伊勢市教育委員会、鳥羽商工会議所、伊勢商工会議所、一般社団法人コンピュータソフトウェア協会、一般社団法人情報処理学会、一般社団法人電子情報通信学会、一般社団法人教育システム情報学会、国立研究開発法人情報通信研究機構、一般社団法人オープン&ビックデータ活用・地方創生推進機構、株式会社BCN、日刊工業新聞社、NHK、CBCテレビ、名古屋テレビ放送、中京テレビ放送、三重テレビ放送、ZTV伊勢放送局、毎日新聞社、中日新聞社、朝日新聞社、伊勢新聞社、伊勢志摩経済新聞、公益財団法人日本教育公務員弘済会三重支部、鳥羽商船高等専門学校奨学後援会、鳥羽商船高等専門学校同窓会

特別協賛 (4口) (株)Cygames、(株)セゾン情報システムズ、(株)DMM.comラボ、チームラボ(株)、東芝ソリューション(株)・東芝ITサービス(株)

特別協賛 (2口) (株)インテリジェントウェイブ、ウェルネット(株)、GitHub Inc. (ギットハブ・ジャパン合同会社)、さくらインターネット(株)、(株)シーエーシー、(株)スペースタイムエンジニアリング、(株)デンソー、(株)トヨタコミュニケーションシステム、(株)ドリーム・アーツ、ネクストウェア(株)、(株)FIXER、富士通(株)、(株)Blueship、(株)ブロードリーフ

一般協賛 (1口) アイ・システム(株)、アイフォーコム(株)、インテル(株)、(株)エヌ・ティ・ティ エムイー (NTT-ME)、(株)NTTコミュニケーションズ、オープンテクノロジー(株)、セイコーエプソン(株)、ソニーデジタルネットワークアプリケーションズ(株)、(株)タイムインターメディア、(株)大和コンピューター、ナレッジスイート(株)、日本マイクロソフト(株)、(株)BCN、(株)フォーラムエイト、富士ソフト(株)、(株)Preferred Networks、メディア総研(株)、ルクレ(株)、(株)ワコム

メディアスポンサー 伊勢新聞、伊勢志摩経済新聞、週刊BCN、Yahoo!JAPAN

募集部門 パソコン等で実行可能なソフトウェア環境のもとで以下の3部門で競う。

1. 課題部門 「スポーツで切り拓く明るい社会」
2. 自由部門 自由なテーマで独創的な作品
3. 競技部門 パズル競技「ホントの魅力がミエますか?」与えられたルールによる対抗戦

応募資格 国公私立高専の学生 (専攻科生を含む)

応募期間 平成28年5月20日 (金) ~ 5月27日 (金)

審査

1. 予選 (書類による審査)
 - 日時 平成28年6月25日 (土)
 - 会場 東京都立技術高専品川キャンパス (東京都品川区東大井1-10-40)
2. 本選 (プレゼン・デモ等による審査、競技は対抗戦)
 - 日時 平成28年10月8日 (土) ~ 9日 (日)
 - 会場 伊勢市観光文化会館 (三重県伊勢市岩渕1丁目13-15)

表彰 次の各賞を授与します。

課題・自由部門

- 最優秀賞 …… 各1点 (賞状及び副賞)
- 優秀賞 …… 各1点 (賞状及び副賞)
- 特別賞 …… 各数点 (賞状及び副賞)

※最優秀賞には、文部科学大臣賞、情報処理学会若手奨励賞が授与される。

競技部門

- 優勝 …… 1点 (賞状及び副賞)
- 準優勝 …… 1点 (賞状及び副賞)
- 第3位 …… 1点 (賞状及び副賞)
- 特別賞 …… 数点 (賞状及び副賞)

※優勝には、文部科学大臣賞、情報処理学会若手奨励賞が授与される。

ポスターデザイン 鳥羽商船高等専門学校 生産システム工学専攻 2年 鳥影 瑞希

NAPROCK

8th INTERNATIONAL PROGRAMMING CONTEST

INTRODUCTION

NAPROCK has co-sponsored the College of Technology Programming Contest (Kosen Procon) since 2008, and started to sponsor the NAPROCK international programming contest since 2009. This year, the NAPROCK 8th international programming contest is held with the 27th Kosen Procon. This contest aims to promote flexibility of thinking through programming, at a very high level. At the contest, students from kosen or universities compete with each other by utilizing knowledge and ideas in information processing technology they have learned everyday of their lives. It is required for them to make full use of the latest and evolving information processing technology.

CONTEST INFORMATION

- **DATE:** October 8th (Sat.) – 9th (Sun.), 2016
- **VENUE:** Ise City Tourist Culture Hall (I-13-15, Iwabuchi, Ise-shi, Mie 516-0037, Japan)
- **PARTICIPANTS:** KOSEN students (who participant in KOSEN Programming Contest), and students in domestic/foreign universities/institutes

• EXAMINATION METHODS:

Themed Section and Original Section:

Both of the presentation and demonstration will be examined by the judges. The examination standard includes originality, technical capabilities of systems development, usefulness, ease of use, manual/documentation preparation, speech and presentation skills, and so on. The operation manual and program source list will also be reviewed.

Competition Section:

Each team competes in a progressive tournament for victory.

• AWARDS:

In the Themed Section and the Original Section, the following prizes will be awarded.

Grand Prize: 1 team, Second Prize: 1 team, Special Prize: several teams

The following prizes are awarded in the Competition Section.

Champion: 1 team, First Runner-up Prize: 1 team, Special Prize: several teams

PROCON WEB SITE:

- NAPROCK Procon official site: <http://naprock.jp/IntProcon/>
NAPROCK facebook page: <https://www.facebook.com/naprock2008>
Kosen-Procon official site: <http://www.procon.gr.jp/>

SPONSORS and SECRETARIAT:

- Main sponsor: Nourishment Association for Programming Contest KOSEN
Co-sponsor: Technical College Association
Supporters: Companies/institutes supporting 27th Kosen Procon
Supervising college: National Institute of Technology, Toba College
Judging Committee: Kosen Procon judging committee
Foreign Participants: VNU University of Engineering and Technology (Vietnam)
Mongolian University of Science and Technology (Mongolia)
Singapore Polytechnic (Singapore)
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (Thailand)
Hong Kong Vocational Training Council (Hong Kong)
Universiti Teknologi PETRONAS (Malaysia)
Domestic University: Toyohashi University of Technology
Participants:
Secretariat: NAPROCK

ご挨拶

大会会長挨拶

全国高等専門学校連合会会長
木更津工業高等専門学校長

前野 一夫



全国高等専門学校第27回プログラミングコンテストを、全国高等専門学校連合会主催、NPO 高専プロコン交流育成協会 (NAPROCK) の共催で、伊勢市観光文化会館において開催できますことを大変喜ばしく存じます。

最近の ASEAN など諸外国の急速な科学技術の発展に伴い、我が国でも、より高度な「もの・ことづくり」を創出する必要性に迫られており、将来にわたって社会の安全安心を担保する、この高度な創造的活動には、若い世代の活躍が必須であります。しかし残念ながら我が国では、大学受験や就職活動問題等に直面することで、多くの若い世代が各自の能力を十分に成長させるべき大切な時期に眼前の壁をよじ登ることに多くのエネルギーと時間を費やしているのが現状です。我が国の高等専門学校は15歳から20歳、22歳までの伸び盛りの若い世代に対して、外的社会要求により中断することがなく、継続的にしっかりと学問の基礎と実践力を身につけて、現場・現物・現況の「三現」に深く立脚し、理論・理解・理想の「三理」を忘れずという、「工学三現三理」に基づく高専スピリットを育む充実した教育を行なっております。

最近のコンピュータシステムと記憶装置等周辺のシステムの格段の充実により、世界の IT 環境は新しい段階に入りました。今やすべてのもの・ことがインターネットに繋がる IoT と人工知能 AI は私達の生活に急速にかつ深く浸透し始めています。情報セキュリティの問題が顕著になり、囲碁では AI がプロ実力者を凌駕しました。これらの全ての基本となる重要能力はプログラミング力であります。高専プロコンは、まさにこのプログラミングに関して、学生が主体的に学び、夢中になって創造的な活動を行なうコンテストであり、高専教育の重要なアクティブラーニング (AL) システムの一つと言えます。全国高専連合会は1990年 (平成2年) より高専プロコンを主催してまいりましたが、現在では関連の業界や学会からも高い評価を受けているコンテストです。今年も多数の応募があり、厳正な予備審査で本戦参加チームを決定しました。高専教育の高度化と IT 教育の成果を見ていただくこととなりますが、実際には本戦における充実した競技と発表を楽しんでいただければ幸いです。現在の高専の技術者教育のレベルの高さと、高専学生の若い感性、柔軟な創造力とプログラム力を実感していただけるものと自負しております。

私個人としては、近い未来には AI とプログラミングおよび文科系的な要素もディープラーニング技術と結びつけて、AI 文学賞、AI 模擬裁判コンテスト、AI 経済予測コンテスト、AI 地方政策コンテスト、あるいはサイバー AI 法人制度や登録システムコンテストなども私たち高専から発信してゆけるのではないかと夢んでいます。

最後に、ご後援いただきました文部科学省、総務省、経済産業省、警察庁、三重県、三重県教育委員会、伊勢市、鳥羽市、伊勢市教育委員会、鳥羽市教育委員会、コンピュータソフトウェア・情報処理・情報処理通信関連の学会・協会・団体、協賛いただきました企業の皆様、ご多忙にもかかわらず審査委員をお引き受けいただいた先生方、企画・運営された実行委員会の教員、主管校である鳥羽商船高専新田保次校長をはじめ教職員の皆様、そして今回の高専プロコンにご支援ご協力を賜りました全ての皆様にご心より感謝申し上げます。

特定非営利活動法人 高専プロコン交流育成協会 (NAPROCK) 理事長 挨拶

一般社団法人
情報処理学会 フェロー

神沼 靖子



全国高等専門学校 第27回プログラミングコンテストが、このたび伊勢市観光文化会館で開催されますことを心よりお慶び申し上げます。1年余りにわたってこの大会の企画・準備にご苦勞されてこられた主管校（鳥羽商船高等専門学校）の皆さまをはじめ、高専プロコン委員の先生方に心から敬意を表します。1990年に始まった高専プロコンは、幾多の困難を乗り越えて途絶えることなく今日に到っております。この間生み出されてきた学生諸君の多彩なアイデアは高専プロコンの知財として残され、いろいろな形で人々の生活の中に活かされています。本選に参加される諸君が、更なる技術の発展と安心・安全な社会の形成に貢献できるような成果を発表されることを期待しております。

NAPROCK は、全国の国公私立高専が“優れたエンジニアを育成し、国際人としてのスキルを有する卒業生を輩出する”という目標を支援するために設立され、9期目を迎えました。そして、NAPROCK の主要な活動である“高専プロコンの支援”と、“国際コンテストの運営”も、第8回を数えることになりました。

国際コンテストには、厳正な予選を通過した高専プロコンの101チームが参加します。海外からは、ハノイ国家大学、モンゴル科学技術大学、シンガポール・ポリテクニク、キングモンクット工科大学、香港 VTC、ペトロナス工科大学など、6ヶ国、6チームが参加します。競技部門には、日本の大学からも参戦します。こうして国際コンテストの規模も拡大の一途を辿っています。このコンテストを通して各チームが最高の技術力を発揮され、ますます飛躍されることを祈念いたします。

NAPROCK は、優れた人材輩出を応援して、これからもプロコン委員の皆さまと協働しながら多面的な支援活動を続けて参ります。最後に、活動を支えてくださる協賛企業の皆さま、そして後援いただいている関係諸機関の皆さまに心から感謝を申し上げて、ご挨拶とさせていただきます。

プロコン委員長挨拶

鳥羽商船高等専門学校長
鈴鹿工業高等専門学校長

新田 保次



全国高専第27回プログラミングコンテストを伊勢市で開催できますことを光榮に存じます。

伊勢には、ご存知のように伊勢神宮があり、この神宮は天照大御神（あまてらすおおみかみ）を祀る内宮と豊受大御神（とようけのおおみかみ）を祀る外宮などからなっています。古来よりお伊勢参りは有名で、日本人なら一生に一度は参拝したいと言われたものでした。近年では、外国人の観光客も多く、おかげ横丁やおはらい町はとても賑わっています。

そして、ちょっと足を延ばした鳥羽方面には、古来より日の出の遥拝所と知られた夫婦岩、世界ではじめて養殖に成功したミキモト真珠島、飼育生物種類数が全国最多の鳥羽水族館があり、観光名所として知られています。

今年の5月下旬に開催された G7伊勢志摩サミットでは、伊勢エビ、アワビなどの海の幸はもちろん、世界ではじめて養殖に成功した真珠も首脳たちに喜ばれ、伊勢、鳥羽、志摩エリアは、世界的にも一躍有名になりました。

さて、今回の大会テーマは、「輝く真珠は僕らの発想(アイディア)」です。まさに開催地の土地柄を生かしたテーマになっており、ポスターにも豊かな風土が描かれ、皆さんの活躍を願うものとなっています。

今年のプロコンも課題部門、自由部門、競技部門の三部門からなっています。課題部門は、東京オリンピックを見据えて「スポーツで切り開く明るい社会」をテーマに、自由部門では自由なテーマで、競技部門では「ホントの魅力がミエますか?」といったテーマを掲げています。予選を勝ち抜いた高専チームに加え、海外、大学からも参加チームを得、素晴らしく盛り上がった大会になるものと期待しています。

最後に、本コンテストに協賛いただいている団体、企業の皆様、多方面でご支援を頂いている神沼理事長様をはじめとする高専プロコン交流育成協会（NAPROCK）の皆様にご挨拶とさせていただきます。

大会日程

月日	会場	時間											
		8		9		10	11	12	13	14	15	16	17
10月8日(土)	大ホール		参加者 連絡会議 (競技) 8:30-8:50		開会式 9:30- 10:00	予行演習(競技) 10:10-13:00				1回戦(競技) 14:00-17:00			学生 交流会 17:10- 18:30
	3F 西側 ロビー	開場 予定 時刻 8:00				プレゼンテーション審査(課題) 10:10-17:00							
	3F 東側 ロビー					プレゼンテーション審査(自由) 10:10-17:00							
	4F 大会議室		参加者 連絡会議 (課題・自由) 8:15-25	システム 搬入 チェック 8:30-9:15		システム セッティング (課題・ 自由) 10:10-10:40	デモンストレーション 一般公開(課題・自由) 10:40-17:00						
大ホール	参加者 連絡会議 (競技) 8:05-8:20		敗者復活戦・準決勝・決勝(競技) 8:20-14:00					特別 講演会 14:30- 15:00	閉会式 15:10- 16:30				
10月9日(日)	3F 西側 ロビー	開場 予定 時刻 8:00	休憩場所 8:00-14:00										
	3F 東側 ロビー		審査室 8:00-14:00										
	4F 大会議室		参加者 連絡会議 (課題・ 自由) 8:05-8:15	システム セッティング (課題・ 自由) 8:15-8:45	デモンストレーション審査・ マニュアル審査 (課題・自由) 8:45-12:00			システム 梱包・ 業者 引き渡し 14:00- 14:20	デモンストレーション一般公開(課題・自由) 9:00-14:00				

特別講演会

講演題目

「実際のトレーニング現場における映像利用」

日本スポーツ振興センターのマルチサポートスタッフである、マグナス・ジェルベルグ(Magnus Kjellberg)さんにご講演いただきます。マグナスさんは、3年前から日本水泳連盟に協力して、映像データを利用したサポートを行っています。リオデジャネイロオリンピックにも出場した、瀬戸大也選手、江原騎士選手など多数の選手の競技力向上をお手伝いしています。

日時：平成28年10月9日(日) 14時30分から15時

場所：伊勢市観光文化会館 大ホール

※引き続き閉会式を行いますので、閉会式で指定されている座席に着席ねがいます。



審査委員

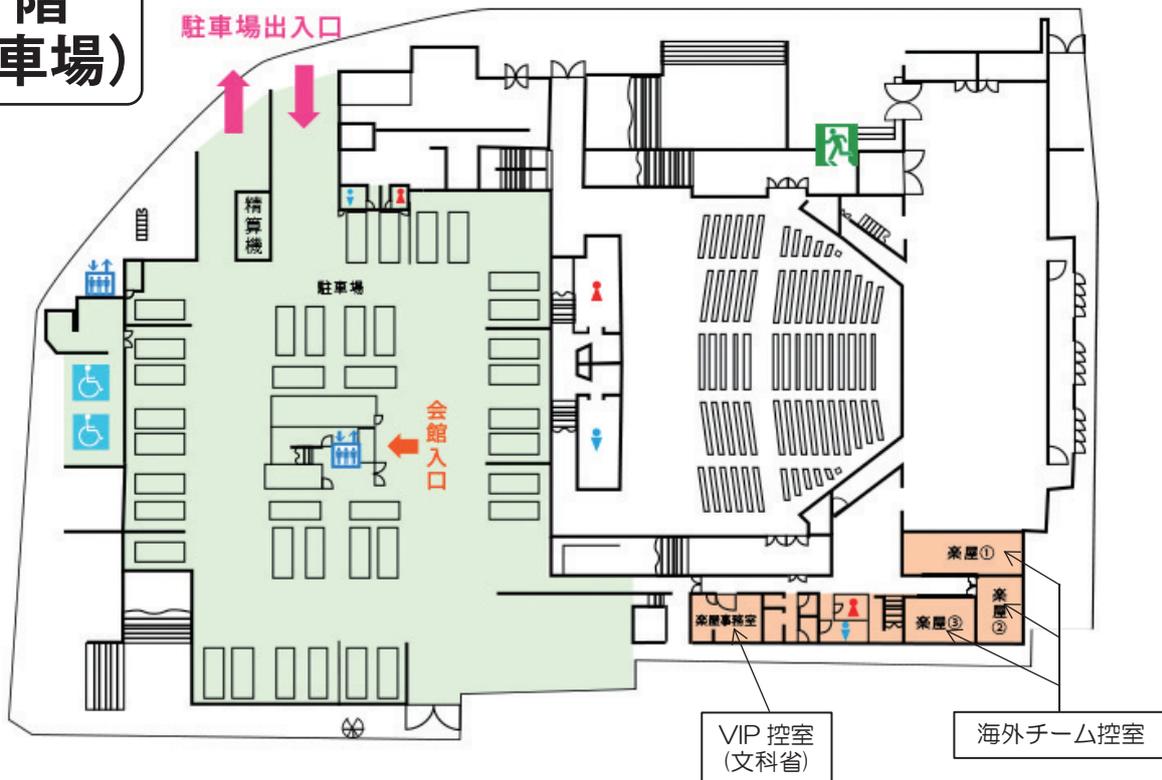
審査委員長	神沼 靖子	一般社団法人 情報処理学会 フェロー 特定非営利活動法人 高専プロコン交流育成協会 理事長
審査委員	石垣 国典	ネクストウェア (株) 取締役 グループ管理本部本部長
	井場 辰彦	(株) シーエーシー ソリューションビジネス部 SP
	臼井 支朗	豊橋技術科学大学 名誉教授 理研・脳科学総合研究センター研究嘱託
	内田 和弘	(株) セゾン情報システムズ 代表取締役社長
	梅村 恭司	豊橋技術科学大学 情報・知能工学系 教授
	大岩 元	慶應義塾大学 名誉教授
	大橋 慎一	(株) トヨタコミュニケーションシステム ES6部 部長
	大村 弘樹	(株) Cygames エンジニアマネージャー
	笹岡賢二郎	一般社団法人 コンピュータソフトウェア協会 専務理事
	城倉 和孝	(株) DMM.com ラボ 取締役 兼 CTO
	杉田 泰則	長岡技術科学大学 電気系 准教授
	谷口雄一郎	(株) プロードリーフ 技術研究部 棟梁
	田村 哲也	(株) チームラボ CTO
	林 直樹	富士通 (株) 行政・文教システム事業本部 VP
	前川 賢治	(株) ドリーム・アーツ 取締役執行役員 VC 企画開発本部長
	松岡 清一	(株) FIXER 代表取締役社長
	松澤 照男	北陸先端科学技術大学院大学 理事・副学長
	丸山 英樹	NHK 放送センター 放送技術局 メディア技術センター クロスメディア部 部長
	宮地 力	東京大学大学院情報理工学系研究科創造情報学専攻 石川・渡辺研究室特任研究員
	森 健一	(株) スペースタイムエンジニアリング プロジェクトマネージャー
	森 良哉	(株) 東芝 インダストリアル ICT ソリューション社 技監
	山本 祥之	(株) インテリジェントウェイブ 特別顧問
	吉田 育代	フリーランスライター
	鷺北 賢	さくらインターネット (株) さくらインターネット研究所 所長

〔マニュアル審査〕

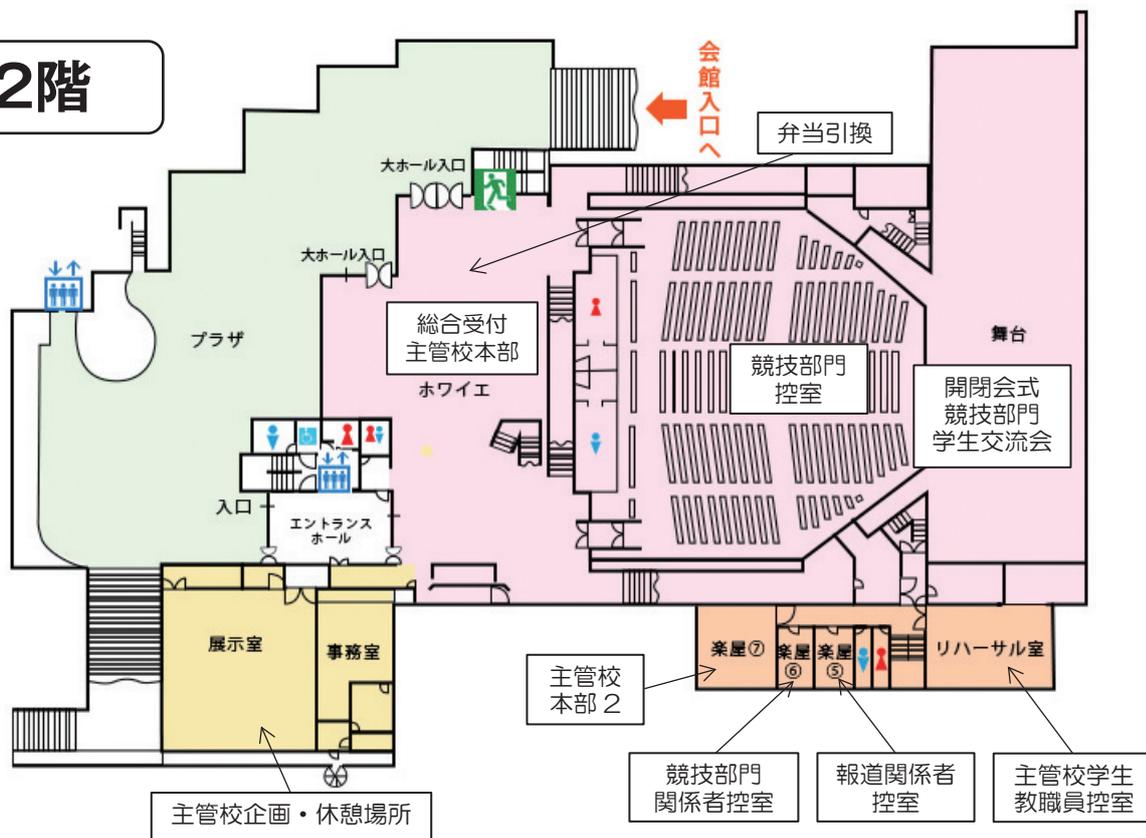
久保 慎一	ネクストウェア (株)
津曲 潮	(株) デザイン・クリエイション

会場案内図

1階 (駐車場)



2階



3階

プロコン委員会議(前日)
審査室・審査員控室

救護室

給湯室

特別室

和室

東側ロビー

自由部門プレゼンテーション(1日目)
審査室(2日目)

課題部門プレゼンテーション(1日目)
休憩場所(2日目)

西側ロビー

4階

デモ梱包物置場

プロコン
委員控室

審査員控室
校長等控室

協賛後援
控室

小会議室

小会議室

小会議室

大会議室

参加者連絡会議
各種イベント

課題部門・自由部門
デモンストレーション

企業ブース

プログラミングコンテスト発展の経緯

今回で27回を迎える高専プロコン。今年度は鳥羽商船高専が主管校となり、伊勢市観光文化会館を会場に本選が開催されます。今回は171チームの応募があり、予選を通過した課題部門20チーム、自由部門20チーム、競技部門61チーム、国内大学1チーム、海外6チーム（6カ国）の参加で本選が行われます。これも、関係各位のお陰と感謝申し上げます。

プロコン発展の経緯について説明させていただきます。

本コンテストの主催団体は一般社団法人全国高等専門学校連合会（旧高等専門学校連合会）です。旧連合会の組織に高等専門学校情報処理教育研究委員会があり、情報処理教育に関わる全国高専の教員の代表が、種々の調査研究や催し物の立案を行っていました。平成元年8月、この委員会の常任委員会で全国の高専の学生を対象としたプログラミングコンテストの開催が採択され、この会を母体として本コンテストの実行委員会が編成されました。本コンテストは、情報処理技術の高揚や教員・学生の交流の機会拡大などの狙いもありましたが、高専が持つ若くて力強いエネルギーや発想の柔軟性を世の中に紹介したいという願いもありました。

第1回コンテストは、1年の準備期間を経て京都国際会館で開催されました。全国41高専の応募から、予選審査を経て、自由部門10テーマ、課題部門6テーマが本選に臨みました。初回の本選は、盛大な中にもアカデミックな香りが満ちあふれ、反響も極めて良いものでした。応募作品の一部はソフトハウスからアプローチを受けるなどの実績も得られました。第1回の成功以後、回を重ねるごとに規模も大きくなり、内容も充実してきています。

当初、課題・自由の2部門でスタートしたコンテストですが、第5回から競技部門を設け、3部門制で実施しています。高専全体のイベントとして定着するとともに、運営面でも変化が現れてきました。第4回大会から開催校（主管校）が本選の運営担当として設けられ、最近では、募集から本選開催にわたりコンテスト運営の中心となっています。

技術教育に主眼をおく高専においては、創造性・独創性を涵養する教育への取り組みが強く求められています。創造性教育のプロジェクトの一つとして、プロコンにも大きな期待が寄せられています。その目的を果すため、作品の独創性を審査で重視するとともに、初回からプレゼンテーション審査とデモンストレーション審査の両方を課し、学生に対し表現力の涵養を計って参りました。主催団体である連合会も、教育プロジェクトとしてのプロコンの役割を重視し、下部機関としてプログラミングコンテスト委員会を独立して発足させ、プロコンのさらなる充実を図っています。

第2回からは文部省からもご後援を賜り、第4回からは念願の文部大臣賞（現 文部科学大臣賞）を、第6回からは競技部門を含む全部門で文部大臣賞をいただけるようになりました。25回大会から、総務省、経済産業省の後援を賜っております。また18回課題・21回自由・22回課題・25回課題部門の最優秀作品が第3～6回ものづくり日本大賞（内閣総理大臣賞）を連続受賞しました。その他にもプロコンの教育効果に対する評価も各界からいただいています。プロコン委員が、日本工学教育協会から工学教育賞を、情報処理学会からは教育賞を頂戴しております。

一方、高専が社会に対して貢献していくためには、産業界との連携も重要な課題の一つです。プロコンは第1回より（社）日本パーソナルコンピュータソフトウェア協会（現（社）

コンピュータソフトウェア協会）から後援をさせていただき、絶大なご援助をいただいております。第1回は6社からスタートした協賛ですが、最近では約40社に及ぶ大きなご支援をいただけるようになりました。また、マスコミからもご後援を頂戴しております。更にプロコンを支援するNPO法人高専プロコン交流育成協会が平成20年7月に東京都の認可を受け、第19回本選から共催団体として加わりました。これも、後援団体および協賛企業はじめ各方面からのご支援があって実現したものと深く感謝しております。

プロコンの国際化も進んでいます。第8回ではオーストリア、第10回では韓国への課題部門最優秀賞受賞チームの派遣が行われました。そして、第15回ではベトナムのハノイ工科大学をはじめオープン参加で受け入れ、これまで、ベトナム、モンゴル、中国、台湾、タイ、マレーシア、シンガポールの6カ国から56チームを本選に迎えています。第20回大会より、NAPROCK 国際プログラミングコンテストを同時開催しています。海外チームの招聘には、国際化にご協力いただいている企業およびNPO法人高専プロコン交流育成協会にご支援いただいています。25回大会から国内大学にも門戸が開かれました。26回大会では高専カンファレンスによるOB戦と高専生の優勝チームによるエキシビジョンマッチも開催されました。

次世代の日本を支える高専生のエネルギーと皆様のご支援を糧として、プロコンを核とした更なる展開を目指して努力したいと考えております。

回数	開催年	開催地	主管校	予選会場
第1回	平成2年	京都市		フォーラム8
第2回	平成3年	大分市		サンプラザ
第3回	平成4年	仙台市		東京文化会館
第4回	平成5年	名古屋市	豊田高専	都立高専
第5回	平成6年	富山市	富山商船高専	東京高専
第6回	平成7年	函館市	函館高専	東京高専
第7回	平成8年	北九州市	北九州高専	東京高専
第8回	平成9年	長岡市	長岡高専	東京高専
第9回	平成10年	明石市	明石高専	東京高専
第10回	平成11年	呉市	呉高専	都立高専
第11回	平成12年	津市	鈴鹿高専	都立高専
第12回	平成13年	鶴岡市	鶴岡高専	都立航空高専
第13回	平成14年	金沢市	石川高専	都立航空高専
第14回	平成15年	八王子市	東京高専	育英高専
第15回	平成16年	新居浜市	新居浜高専	都立高専
第16回	平成17年	米子市	米子高専	都立高専
第17回	平成18年	ひたちなか市	茨城高専	都立高専（品川）
第18回	平成19年	津山市	津山高専	都立高専（品川）
第19回	平成20年	いわき市	福島高専	サレジオ高専
第20回	平成21年	木更津市	木更津高専	田町CIC
第21回	平成22年	高知市	高知高専	サレジオ高専
第22回	平成23年	舞鶴市	一関・舞鶴高専	舞鶴市総合文化会館
第23回	平成24年	大牟田市	有明高専	都立産技高専（品川）
第24回	平成25年	旭川市	旭川高専	都立産技高専（品川）
第25回	平成26年	一関市	一関高専	関東ITソフトウェア 健保会館（市ヶ谷）
第26回	平成27年	長野市	長野高専	都立産技高専（品川）
第27回	平成28年	伊勢市	鳥羽商船高専	都立産技高専（品川）

全国高等専門学校 第26回プログラミングコンテスト本選結果

■ 課題部門

賞の名称	タイトル	高専名	指導教員	作成学生
文部科学大臣賞 最優秀賞	ホップ! ステップ! マップ! —小学校での安全活動支援システム—	東京	吉本 定伸	虻川みのり, 渥美 亮祐, 鈴木 大介, 後藤 健太, 下中 直紀
優秀賞	ダレカタスケター	鈴鹿	箕浦 弘人	駒田 拓也, 萩子 真英, 櫻井 真子, 熊谷 宮, 鈴木 哲也
特別賞	むすぶっし —困ったときはお互いさま—	熊本 (熊本)	藤井 慶	高木 遼太, 桑澤 大輝, 茂藤 晃次, 平田 将大, 片岡 千知
特別賞	Androne —遠隔操作型 避難誘導ドローン—	豊田	安藤 浩哉	青井 佑, 葉山 雄揮, 高橋 慶, 浅野 紘希, 古家 一馬
特別賞	NANASE —緊急時所在・安否確認システム—	米子	河野 清尊	清水 航, 住田はるか, 森 秋実, 渡邊 弘大, 田村 樹
特別賞	やまび〜こん —あなたの登山を i Beacon がお助け—	熊本 (八代)	岩崎 洋平	湯舟 武龍, 西崎 友輔, 坂口 航太, 脇上 和也, 松本 祐輔

■ 自由部門

賞の名称	タイトル	高専名	指導教員	作成学生
文部科学大臣賞 最優秀賞	Smart AIS —海内の旗幟—	弓削商船	長尾 和彦	宇崎 裕太, 瀬尾 敦生, 山本 愛奈, 井上 香澄, 肥田 琢弥
優秀賞	PULL DOG —視覚障がい者導きシステム—	東京	松林 勝志	佐藤 佳, 高石 一樹, 佐藤 俊太, 木岡 拓海, 坂上 晴信
特別賞	Canvas	香川 (詫間)	金澤 啓三	大西 晴貴, 小川 航平, 山崎 佑馬, 横手 歩美, 香川 太一
特別賞	素敵な劇しまSHOW —PowerPointで劇の演出支援—	鳥羽商船	江崎 修央	矢倉 章恵, 栗原 亨穂, 浜口 実弓, 鳥山 涉, 畑 匠音

■ 競技部門

賞の名称	タイトル	高専名	指導教員	作成学生
文部科学大臣賞 優勝	プログラムが一晩でやってくれました	八戸	細川 靖	道上 和馬, 日山 拓海, 永田 大也
準優勝	たんぽぽ	都立 (品川)	福永 修一	土田 雄輝, 山田 功大, 藤野 真人
第三位	大鯰鮓帝国高松支部石畳工作部隊	香川 (高松)	柿元 健	矢野 博暉, 金丸 将之, 丸山 裕雅
特別賞	アイエエ! WA!? WAnanデ!?	旭川	有馬 達也	小野 敦夢, 新田 陸
特別賞	進捗優先探索	沖縄	正木 忠勝	與那城 有, 呉屋 愛恵, 又吉 純次
特別賞	タタミズク	大阪府立	窪田 哲也	帖佐 克己, 加賀 正樹, 伊藤 圭佑

NAPROCK PROCON2015

■ 課題部門

賞の名称	タイトル	高専名	指導教員	作成学生
Grand Prize	ホップ! ステップ! マップ! —小学校での安全活動支援システム—	東京	吉本 定伸	虻川みのり, 渥美 亮祐, 下中 直紀, 鈴木 大介, 後藤 健太
Second Prize	ダレカタスケター	鈴鹿	箕浦 弘人	駒田 拓也, 荻子 真英, 鈴木 哲也, 櫻井 真子, 熊谷 宮
Special Prize	Indoor Emergency Evacuation System	國立台北科技大学	陳 偉 堯	孔 祥 澈, 羅 祐 珩, 陳 君 豪

■ 自由部門

賞の名称	タイトル	高専名	指導教員	作成学生
Grand Prize	Smart AIS —海内の旗幟—	弓削商船	長尾 和彦	宇崎 裕太, 瀬尾 敦生, 肥田 琢弥, 山本 愛奈, 井上 香澄
Second Prize	PULL DOG —視覚障がい者導きシステム—	東京	松林 勝志	佐藤 佳, 高石 一樹, 坂上 晴信, 佐藤 俊太, 木岡 拓海
Special Prize	Help Me Now !	ベトナム工科大学	Saipunidzam MAHAMAD	Muhammad Nazmi MAT ASRI, Muhammad Zulhannan MOHD HAIDI

■ 競技部門

賞の名称	タイトル	高専名	指導教員	作成学生
Grand Prize	プログラムが一晩でやってくれました	八戸	細川 靖	道上 和馬, 日山 拓海, 永田 大也
Second Prize	たんぽぽ	都立(品川)	福永 修一	土田 雄輝, 山田 功大, 藤野 真人
Special Prize	VNU-UET	ハノイ国家大学	PHAM Ngoc Hung	NGUYEN Huu Nhat Minh, DO Quang Thanh

企業賞

■ 課題部門

賞の名称	タイトル	学校名
東芝ソリューション企業賞	ホップ! ステップ! マップ! —小学校での安全活動支援システム—	東京
トヨタコミュニケーションシステム企業賞	Androne —遠隔操作型 避難誘導ドローン—	豊田
さくらインターネット企業賞	NANASE —緊急時所在・安否確認システム—	米子

■ 自由部門

賞の名称	タイトル	学校名
C y g a m e s 企業賞	音theBounce!	久留米
富士通企業賞	素敵な劇しまSHOW —PowerPointで劇の演出支援—	鳥羽商船
ブロードリーフ企業賞	NY BATH GUIDE —入浴見守りシステム—バスガイド—	阿南
インテリジェントウェイブ企業賞	VirtuaLive —リアルとバーチャルの超結合で超没入—	沖縄

課題・自由部門について

●課題部門の概要

課題部門では、与えられた課題テーマに沿った独創的なコンピュータソフトウェア作品を募集しています。

今大会は「スポーツで切り拓く明るい社会」をテーマとしました。2020年に東京オリンピック・パラリンピックが開催されることになりました。一方、2015年10月には文部科学省の外局としてスポーツ庁が設置され、スポーツを通して国を発展させる種々の取り組みが始まっています。課題部門では、このようなスポーツにスポットを当て、ICT技術を活用して「スポーツを行う楽しさ」あるいは「スポーツを観る楽しさ」を倍増させるような作品を募集しました。高専生ならではの切り口と独創的なアイデアで、日本を元気にするような魅力ある作品の登場を期待しています。

今大会では、課題部門に55作品の応募をいただき、6月に東京で行われた予選審査において、書類選考によって20作品が選抜されました。これに海外からシンガポール・ポリテクニクチームを加えた21作品が本選に参加します。予選審査では、作品の独創性と課題との適合性が重点的に審査されるため、システムが完成していない設計コンセプトの段階での応募が可能となっています。本選ではこれらのアイデア段階の設計コンセプトがいかにして具体的な作品として実現されたかも審査の重要な項目の一つとなります。

本選では、次の4つのステージで審査されます。

- 1) 学会形式のプレゼンテーションによる審査
- 2) 実際に完成したシステムを動作させて説明するデモンストレーションによる審査
- 3) 操作マニュアルの適正度のチェック
- 4) ソースリストのチェック

いずれのステージでも、独創性をはじめとして有用性・技術力・操作性などが総合的に審査されます。また、プログラミング能力のみならず、

プレゼンテーション能力やマニュアル記述力など、総合的に評価する点が、高専プロコンの大きな特色となっています。

●自由部門の概要

自由部門では、参加者の自由な発想で開発された独創的なコンピュータソフトウェア作品を募集しています（第10回～第12回大会は、コンテンツを主体としたコンテンツ部門として実施されました）。

スマートフォンやタブレット端末が普及し、最近ではウェアラブルコンピュータのような新しいデバイスも登場してきました。また、クラウドコンピューティング、オープンデータやビッグデータの利活用などインターネットを取り巻く環境も大きく変化してきています。自由部門では、このような社会的背景において、既成の枠にとらわれない自由な発想で考案された独創的な作品を期待しています。過去の自由部門の優秀作品がIPA未踏ソフトウェアに採択されたり、マイクロソフト社のImagineCupで優秀な成績を残す等、コンテストの枠を超えて高い評価を得ており、アイデア創生と熟成の場として大きな役割を果たしていることがうかがえます。

今大会では、自由部門に55作品の応募をいただき、6月に東京で行われた予選審査において、書類選考によって20作品が選抜されました。これに海外からタイのキングモンクット工科大学チームを加えた21作品が本選に参加します。予選審査では、課題部門と同様の方法で作品の独創性が重点的に審査されました。

本選審査は、課題部門と同様にプレゼンテーション、デモンストレーション等により、学生のプレゼンテーション能力や作品の完成度等を含めて総合的に優秀な作品が選抜されます。

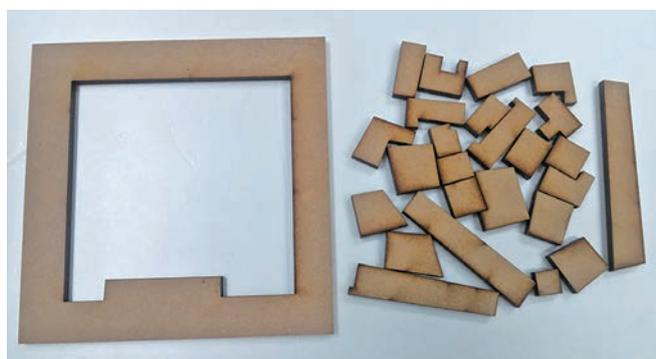
競技部門について

●競技部門の概要

競技部門は、第5回大会から導入されました。課題部門や自由部門と異なり、各チームの直接対決により勝敗を決します。競技内容は、コンピュータを用いた時間競争、精度競争、最良解探索競争等で、毎年異なるテーマで実施されています。

過去の大会では解を求めるだけでなく、実際に巨大迷路を使用したり巨大パズルを動かしたりして実演する競技や、ネットワークに接続されたコンピュータを利用した競技などが実施されました。そのため、解を求めるアルゴリズムが優れているだけでなく、問題の入力から解答の表示、更にミスへの対処、あるいは自動的なネットワーク通信等、あらゆる面で優れた、完成度の高いシステムが要求されてきました。

今年の競技部門では、これらの魅力を再発見してもらえそうなパズルゲームを実施します。伊勢志摩・鳥羽地域の名所やグルメに見立てた「わく」や「ピース」を使用した対抗戦で、パズルを完成させる「早さ」と「正確さ」を競います。「ピース」は直線で構成された多角形の木片です。配布された実物の「ピース」を「わく」内に並べて、パズルを早く完成させたチームが勝利します。



問題例

●今大会の競技内容

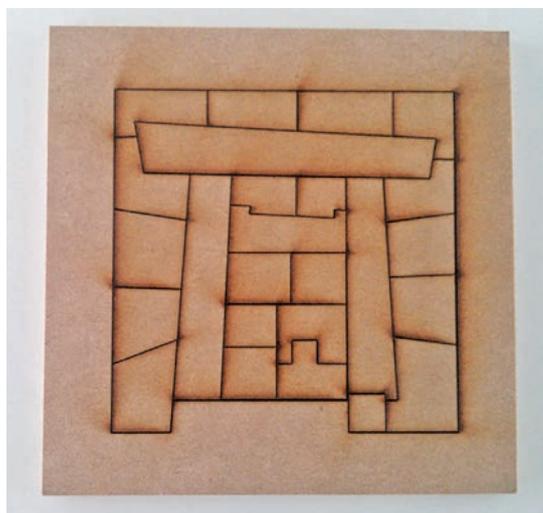
「ホントの魅力がミエますか？」

第27回大会の競技部門は、1試合は1問で行い、最大12チーム対戦で行います。競技時間は10～20分とし、試合ごとに定められた数の上位チームが次の試合に進みます。

最初に、切り出した複数の「ピース」と1つの「わく」が与えられます。「わく」の内にすべての「ピース」を早く並べるパズルです。余分な「ピース」はありません。「わく」の内にすべての「ピース」を並べ、かつ最も回答時間が早いチームが勝ちとなります。すべての「ピース」が並べられない場合は、多くの「ピース」を並べたチームの勝ちとなります。

12チームによる対抗戦ですが、チーム間の干渉はないので各チームのアルゴリズムの優劣がそのまま勝敗に繋がる競技になっています。

「わく」や「ピース」は電子データではなく実物で出題されるため、電子データ化も各チームのアイデアの出どころです。最後の回答も実物を並べなければならないので、練習を積んできた職人芸が見られるかもしれません。



完成例（鳥居）

課題部門本選参加作品

■「スポーツで切り拓く明るい社会」

発表順	タイトル	高専・大学名	指導教員	参加学生
1	Knee's Needs —英姿颯走—	弓削商船	長尾 和彦	瀬尾 敦生, 井上 香澄, 伊藤清里菜, 小山 祐佳, 村上 智哉
2	マネージャーといっしょ☆	阿 南	吉田 晋	森 公希, 岸上 翔, 山本 浩輝, 鈴江 大樹, 栗本 海音
3	ハウスタジアム	石 川	小村良太郎	佐藤 快星, 肥田木 遼, 森幹 太, 澤本 和光
4	Play the Rope!! —なわとびでドレミ—	茨 城	吉成 偉久	中橋 滉大, 上田 陸, 大内 陸功, 川井 雄貴
5	Heatbuster —守ります、未来のアスリート—	奈 良	上野 秀剛	芝脇 智将, 宮下 響, 前田 宏希, 中野 雄貴, 片山 歩希
6	ピンポン・レボリューション —卓球サーブ3次元計測表示システム—	米 子	河野 清尊	小林 峻平, 佐倉 康, 地頭 知章, 森 翔一, 矢島 駿
7	LIFE CYCLING	サレジオ	清水 哲也	彩希 健斗, 内村 雛子, 藤井 那覇, 前田 楓太, 海老澤勇一郎
8	HOME ARROWN —世代をつなぐスポーツ吹矢システム—	松 江	渡部 徹	中前 仁志, 青木 拓海, 岩田 和俊, 曾田稜太郎, 平石 泉貴
9	けんしん君 —剣道試合進行管理システム—	新 居 浜	先山 卓朗	真鍋 猛, 近藤 駿匡, 佐々木直人, 鈴木 龍斗, 白石 一実
10	MultiView360 —全天球マルチアングルススポーツ観戦—	沖 縄	鈴木 大作	安慶名雄大, 我如古拓史, 仲程 優貴, 知念 響紀, 宮城 翔
11	リアルタイムに選手とシンクロする スポーツ観戦システム	東 京	松林 勝志	富平 準喜, 吉川 千里, 瀧島 和則, 小牧 瑛一, 丸 龍之介
12	GPSあーとなび —世界をあなたのキャンパスに—	徳 山	力 規晃	森脇 友香, 石川 眞子, 山本 勇哉, 福本 拓也, 黒木 駿矢
13	ぼんとネット!	久 留 米	黒木 祥光	江草 亮太, 平塚 蒼志, 瀬川 開新, 近藤 華, 高巢 彩七
14	トザンノススメ	富山(射水)	篠川 敏行	前田 広夢, 高井 航平, 伊藤 圭壺, 前田 竜希, 新山 響生
15	Little View —いつもと違う景色、いつもと違う道—	香川(詫間)	宮武 明義	竹本 伊吹, 田上 大智, 竹内 貫太, 吉田 雄作, 山地 駿徹
16	蝶律 —Automatic Butterfly—	鈴 鹿	青山 俊弘	山口 雄士, 中川 拳斗, 出口 翔麻, 戸田 完, 伊達 翔平
17	もっと! Gゴルフ!! —グラウンドゴルフ活性化システム—	米 子	松本 正己	草卷 真吾, 谷口 正明, 中村 将大, 平井 悠翔, 松本 智稀
18	SportsCast! —SportsBroadcastSystem—	一 関	千田 栄幸	門下 佳樹, 藤澤 直樹, 永原 基也
19	舞鏡 —世界初ダンス用ARスマートミラー—	明 石	佐村 敏治	森 篤史, 吉武 大地, 加藤 瑞葵, 岡本 陸, 根津 宏輔
20	360° Diver —水族館でダイビング—	豊 田	都築 啓太	竹内 雅洋, 中川 稜太, 高田 一晴, 鈴木 章朗, 豊谷 晴那
21	SP(Sports Pulses)	シンガポール・ ポリテクニク		ARMANSYAH RIZMAULIDIN, TAY HO TAT, SIOW KEE TAT

1

Knee's Needs —英姿颯走—

弓削商船

瀬尾 敦生 (6年) 井上 香澄 (3年)
伊藤清里菜 (2年) 小山 祐佳 (2年)
村上 智哉 (2年) 長尾 和彦 (教員)

1. はじめに

ジョギングは初心者でも取り組めるスポーツであり、日本のジョギング人口も 2012 年に 1000 万人を突破した。しかし、その中には膝の痛みをかかえ挫折する人が少なくない。原因は、フォームの乱れによる靭帯への負荷と疲労にある^[1]。我々は、楽に長く走りたいランナーと指導者を対象に姿勢角と膝負荷をリアルタイムに分析し、適切なアドバイスを行うシステムを提供する。

2. 概要

本システムは、3 軸加速度センサとスマートフォンを利用する。両膝と背中に小型の 3 軸加速度センサを、胸部に心拍計を取り付け Bluetooth でスマートフォンと接続する。膝や姿勢の状態を収集・分析、心拍数から運動強度の計算を行う。リアルタイムにイラストとグラフで膝負荷や姿勢角を表示し、アドバイスをテキスト及び音声でランナーに伝える。システム構成図を図 1 に示す。

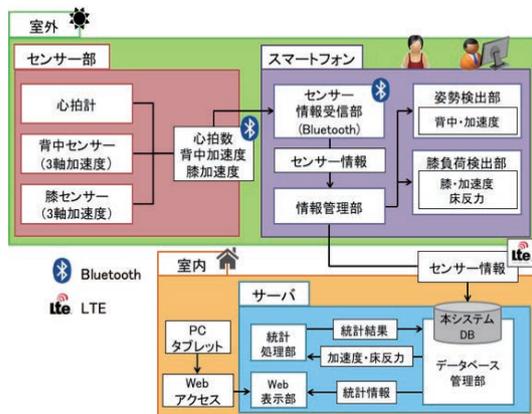


図 1. システム構成図

3. 提供する機能

3.1 ジョギングメニュー提案機能

システムで提供されている標準メニューをベースに、ランナーの体力・長期的な目標をもとに一日のジョギングメニューを作成する。

3.2 ジョギング支援機能

ジョギング中は、各センサからのデータを取得し、膝負荷と姿勢角を分析^[2]する。ランナーはジョギング中に画面を見ることが困難なため、アドバイスなどの情報は音声で伝える。Apple Watch によるバイブレーション通知にも対応する。画面上には詳細なグラフとイラストを表示する(図 2)。スマートフォンを指導者が持ち、伴走することも可能である。また取得した情報は、スマートフォンと Web 上のデータベースに保存される。



図 2. ジョギング中(姿勢) ジョギング中(膝)

3.3 ジョギングデータ分析機能

ジョギング後は、データベースに保存した情報をもとに、走行距離、速度はもちろん、膝負荷や姿勢を見直すことが可能である。姿勢やペースの乱れなどの傾向を確認し、走りの欠点を修正することができる。

4. 評価

ランナーにセンサを装着して予備実験を行った。特に違和感を感じることなく走行でき、正確に膝負荷を測定することができた。今後は、センサの最適化を行い、より使い易いシステムを開発する。

あなたもスマートフォンとともに風のようにかけぬけていきませんか？

5. 参考文献

[1] 鮎川良: がんばらないで楽に長く走る (2013)
[2] 鷺澤他: “小型のウェアブルセンサを用いた姿勢計測”、情報処理学会論文誌 Vol. 5, No. 4, 21-30 (2015)

2

マネージャーといっしょ☆ 阿南

森 公希 (5年) 岸上 翔 (5年)
山本 浩輝 (5年) 鈴江 大樹 (3年)
栗本 海音 (1年) 吉田 晋 (教員)

1. はじめに

部活動において、マネージャーの存在は重要です。飲料水の用意、洗濯のような仕事はもちろんのこと、試合の記録や選手の状態の管理など、多数の仕事を請け負っています。

本システムは、特に試合中のスコア記録の負担が大きいバスケットボールを対象とし、マネージャーの負担を軽減すると共に、選手のマネジメントを容易にすることを目的としています。

2. システム概要

本システムでは Android OS、Bluetooth 機能を搭載した携帯端末を対象としています。主なアプリケーション機能を以下に示します。

- ① 試合のスコアシート作成、動画撮影(図 1)
- ② 練習記録、提案
- ③ 選手のステータス表示

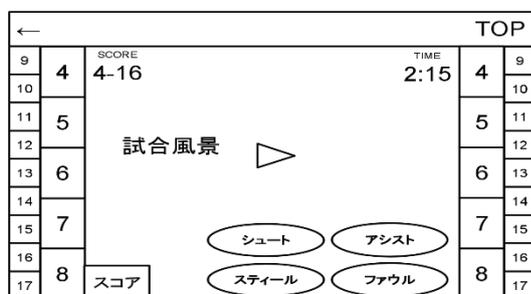


図 1 試合記録画面

3. 機能説明

3.1 試合記録

動画の撮影を行いながら、これまで手書きで記録していた試合のスコアを、端末のタッチパネルを利用することで素早く、簡単に記録することができます。スコアだけでなく、スティール等の際立つプレイも記録でき、これらが記録されたタイミングをイベントとして、5 秒前からの動画が保

存され、後で各イベントにリンクして素早く見返すことが可能です。これにより、スコア記録の精度を上げることや、選手へのアドバイスがてきかくなくなります。また、複数の端末を Bluetooth で同期しながら記録することで、スコア記録と動画撮影を分担し、記録の漏れを防げます。

3.2 練習記録・提案

各選手は自主練習の記録を行い、サーバにアップロードされます。マネージャーや監督、その選手は記録を確認することができます。過去の練習を確認することで、厳しい練習に変更したり、調子を整えたりすることができます。また、他の選手と相互に評価し合うことで、選手の成長がより分かりやすくなります。

4. 既存のアプリケーションとの比較

従来ではマネージャーが一人で操作するものが多く、負担の軽減を実現しているものはありませんでした。本システムは、複数人で複数の端末を使用するので、マネージャーのサポートを実現しています。

5. 終わりに

本システムは、2020 年の東京オリンピックに向け、スポーツをする学生の増加と、それに伴うマネージャーの仕事の増加を予想し、少しでも負担を軽減できるようにしたいと考え開発しました。本動画連携システムは、試合記録部分を各スポーツに変更することで、ほかのスポーツにも応用可能であると考えています。マネージャーと選手の連携だけでなく、選手同士のアドバイスもできるので、切磋琢磨し世界で活躍する選手が排出されるきっかけになれば嬉しく思います。

3

ハウスタジアム

石川

佐藤 快星 (3年) 肥田木 遼 (3年)
森 幹太 (3年) 澤本 和光 (3年)
小村良太郎 (教員)

1. はじめに

今年、リオオリンピックが開催され、多くの方がテレビなどで試合を観戦し、選手達を応援していたと思います。さらに、2020年には東京オリンピックの開催が既に決定されており、日本でのスポーツへの関心は少しずつ高まっています。勿論直接会場に足を運び、試合を生観戦したいと思っている方が多数だと思えますが、様々な都合により、実際に生で試合を観戦できる方はごく少数だと思われまます。そのような方に対し、試合会場で本物の試合を観戦しているような感覚を体感してもらいたいと考えました。

2. システム概要

2.1 機能の簡単な説明

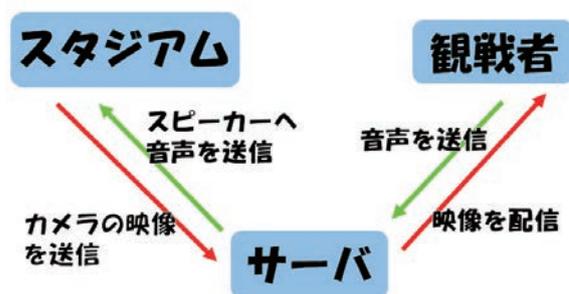


図1 概要図

360度カメラで会場を撮影した映像や、選手を追尾して撮影した映像を youtube のライブ配信機能を利用してリアルタイムで配信し、そこへアクセスするリンクを web サイトに添付することで、web サイトを閲覧する観戦者は各自が見たい映像を選択することができます。

2.2 機能の詳細な説明

例としてバスケットボールの場合の各機能の配置などを説明します。

- ・追尾カメラ

コート外に対応させる人数分設置し、選手一人ひとりを撮影します。

- ・360度カメラ

図2にしめす赤丸に設置し撮影を行います。



図2 撮影位置

3. 機能概要

3.1 撮影について

①360度カメラ (RICOH THETA S) を用いて試合会場全体を撮影し、観戦者一人ひとりが好きな視点から映像を閲覧します。

②カメラの下に自動追尾する装置 (楽々ツイビー) を取り付けることで、マーカーを身につけている選手を追尾することができます。

3.2 音声について

①観戦者は試合前や試合中に選手への応援メッセージなどをあらかじめアプリで録音します。

②音声をサーバに集め、その中から無作為に抽出したものを休憩時間や試合の前後に会場に流します。

4. まとめ

このシステムにより、従来の試合観戦とは一味も二味も違った、見る人に感動を与えられるような、そんなシステムを提供します。

4

Play the Rope!!

—なわとびでドレミー—

茨城

中橋 滉大 (5年) 上田 陸 (5年)
 大内 陸功 (5年) 川井 雄貴 (5年)
 吉成 偉久 (教員)

1. はじめに

私たちは、多彩なスポーツの中から縄跳びに注目しました。縄跳びは、有酸素運動として効果的ですが、運動を継続する為にはモチベーションの維持・促進が課題です。そこで私たちは、楽しく目標を持って運動を継続できるように「Play the Rope!!」を開発しました。

2. システム概要

本システムは、図 1 のようにセンサ付縄跳び本体、スマートフォンアプリ、サーバで構成され、アプリと SNS との共有も可能です。

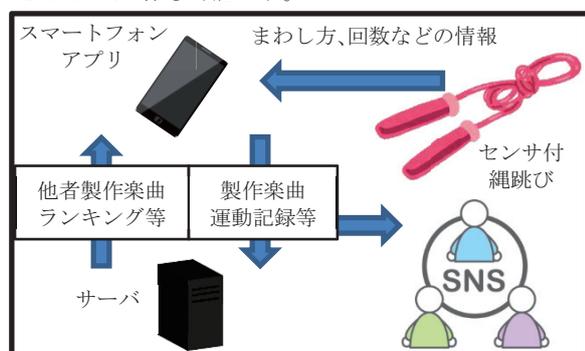


図1 「Play the Rope!!」システム概要

3. 機能

3.1 センサ付縄跳び本体の機能

センサ付縄跳び本体は、縄のまわし方と持ち手のボタンの組み合わせで、8種類の異なる音を出力します。本体の構造は図2の通りです。縄のまわし方の判別は回転の向きを検出して行います。この判別は、持ち手の片方にゴム磁石と磁気センサを使い検出します。また、この縄跳びは単体でも使用可能です。

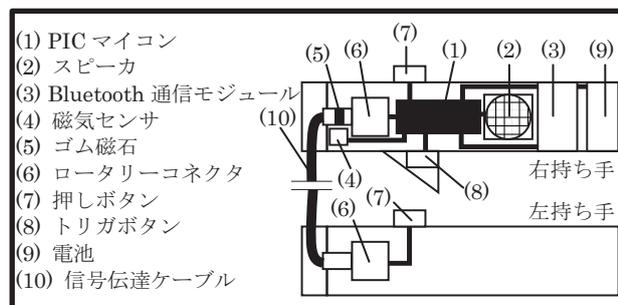


図2 センサ付縄跳び本体の構造概略図(仮)

3.2 スマートフォンアプリの機能

アプリには音楽モードと運動モードがあり、センサ付縄跳び本体と Bluetooth 通信をして使います。各モードの主な内容は次の通りです。

音楽モード

- ・縄跳びで出力している音を別の音に変換
- ・演奏した内容を楽譜にして表示

運動モード

- ・跳んだ回数等をリアルタイムで表示
- ・跳んだ回数等を音声通知
- ・ゲーム機能

また、保存した楽曲データなどを SNS で共有することも可能です。

3.3 サーバの機能

アプリをネットワーク接続することで、音楽モードで保存した音楽データや、運動モードで記録した跳んだ回数などのデータをサーバに集め、他者のデータやランキングの閲覧を可能にします。

4. まとめ

「Play the Rope」は、運動要素に加え娯楽要素にも力を入れ、モチベーションの維持・促進を促すほか、近くの人とも遠くの人とも楽しさを共有できるシステムです。さらに、このシステムをパフォーマンスに用いることで、縄跳びの可能性が広がります。



図3 「Play the Rope!!」機能概要

5

Heatbuster

—守ります、未来のアスリート—

奈良

芝脇 智将 (4年) 宮下 響 (3年)
前田 宏希 (3年) 中野 雄貴 (2年)
片山 歩希 (1年) 上野 秀剛 (教員)

1. はじめに

現在多くの学校において課外活動(部活動)として各種スポーツが行われていますが、夏場の熱中症が大きなリスクとなっています。各種対策は取られていますが、年々死亡者が増加し、総務省消防庁によると、2015年に全国で2762名の児童・生徒が熱中症で救急搬送されており、相変わらずリスクは高い状態にあります。そこで我々は予防的対策が可能であり、かつ活動に支障が出にくいシステムを開発しました。

2. システムの概要

本システムは従来の熱中症予防機器とは異なり、個人単位で体温・発汗量を監視し、熱中症を予備軍段階で検知します。体温・発汗量の増加が見られた場合は親機となるスマートフォンから通知音で伝達し、熱中症が疑われる部員が出た際は自動電話通知サーバを介し即座に監督者に電話連絡します。

体温・湿度センサ

BLEによりスマホへ通知

体温・湿度センサ

BLEによりスマホへ通知

スマホアプリ

センサを統括し、部員・サーバに通知する

サーバ

データベース
を保持しコネ
クタとなる

電話サーバ

熱中症情報
を電話で伝
達する

監督者

Twilio から
電話連絡を
受け取る

スマホアプリ

センサを統括し、部員・サーバに通知する

体温・発汗量センサ

BLEによりスマホへ通知

体温・発汗量センサ

BLEによりスマホへ通知

図1: 構成概要

従来の学校等で用いられてきた連絡網等と同様に電話連絡を採用しているため、従来と同様の手順で通知を受けることが可能です。

3. 体温・発汗量センサの構成

本システムの核となる体温・発汗量センサはより高精度に体温が測定できるよう、額に装着する形としました。またより高精度に熱中症の兆候を掴むため水蒸

気量が同時に測定できるTI社製DC1000を温度センサとして採用しました。これにより精度を維持したままセンサの点数の削減に成功し、表側と裏側それぞれ2点使用した場合でも量産時のセンサのコストは400円程度に抑えることが出来ました。



図2: センサ部

BLEを介して親機と通信するためにホシデン社製HRM1017を搭載しており、電池の消費を抑えるため通信間隔は抑えることとしました。

4. 機能

4.1 通常時の挙動

通常時は定期的に体温を送信し、発汗量の増加と体温に合わせて水分補給を推奨します。活動を維持しながら熱中症を予防する基本状態です。

4.2 熱中症予備軍の部員が出た場合

センサ部にて体温・発汗量の上昇が一定以上になった場合、熱中症予備軍であると判断しスマートフォンアプリから警告を発します。

4.3 熱中症疑い部員が出た場合

熱中症予備軍を通過して熱中症と想定される体温に近づいた場合、警告音のみでなく監督者たる顧問教員や職員室へと電話連絡を行います。

5. まとめ

私たちは、課外活動(部活動)を行う学生たちに制約の無い活動を行ってもらうためにこのシステムを提供します。目標に向けて頑張るあなたを、私たちは応援します。

6

ピンポン・レボリューション —卓球サーブ3次元計測表示システム—

米子

小林 峻平 (5年) 佐倉 康 (5年)
地頭 知章 (5年) 森 翔一 (5年)
矢島 駿 (5年) 河野 清尊 (教員)

1. はじめに

野球ではピッチャーの投球速度を、スピードガンを用いて表示します。それと同様に、卓球競技のサーブにおいて、『只今のサーブは、右斜め下回転、回転数は80rps、球速は10km/hでした』などと表示することができたら、卓球競技を、会場の観衆やテレビの前の視聴者にとって、より魅力あるものにすることができるのではないかと考えました。

そこで、私たちは、2台のハイスピードカメラを用いて、卓球のサーブにおけるピン球の回転の種類・回転数・球速を3次元で自動計測し可視化する卓球サーブ3次元計測表示システム『ピンポン・レボリューション』(以下「本システム」)を開発しました。 図1 システムのイメージ



2. 本システムの概要

2.1 システム構成

本システムは、図2に示すように、卓球台の両サイドに設置した2台のハイスピードカメラおよび画像処理用PCで構成します。プロコン用には、ミニ卓球台とハイスピードデジカメを用いた、省スペース・低コストのプロトタイプシステム(図3)を開発しました。

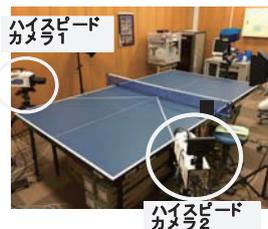


図2 システム構成

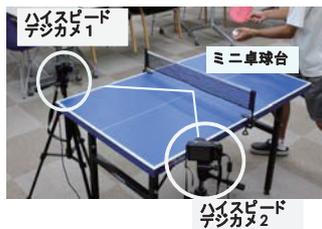


図3 プロトタイプシステム

2.2 システムの機能

選手の打ち出す両方向のサーブの回転の種類(10種類、図4)、回転数(rps)および球速(km/h)を、

ピン球のイラストを使ってPC画面に表示します。

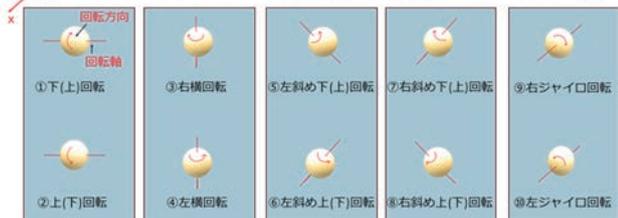


図4 回転の種類 (10種類)

3. ピン球の回転の検出方法

2台のハイスピードデジカメを用いて、ピン球の回転における回転軸・回転方向・回転数・球速を動画像処理により自動計測します。

3.1 座標軸・回転軸・回転方向の定義

図5のように、x、y、zおよびx'、z'軸を定義します。あわせて、回転軸・回転方向も定義します。

プロトタイプシステムでは、図6に示すように、ピン球のロゴマークを黒く塗りつぶして、画像処理を容易にしました。

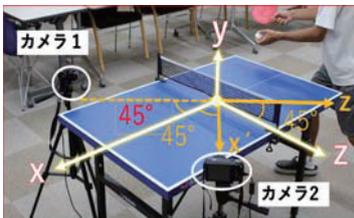


図5 座標軸定義



図6 ロゴマークの認識

3.2 画像処理によるピン球の検出

ピン球とそのロゴマークを検出するとともに、ピン球とロゴマークの中心座標を求めます。

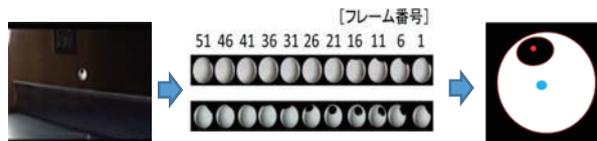


図7 画像処理によるピン球の検出

3.3 回転軸の求め方

ロゴマークの中心座標の平均値とピン球の中心座標を結ぶことにより回転軸を求めます。

$$\theta_{xz} = \tan^{-1} \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + z_0^2}} \quad \theta_{yz} = \tan^{-1} \frac{x_0}{\sqrt{y_0^2 + z_0^2}}$$

$$\theta_{xz} = \tan^{-1} \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + z_0^2}} = \tan^{-1} \frac{62}{\sqrt{10^2 + 30^2}} \approx 63^\circ$$

$$\theta_{yz} = \tan^{-1} \frac{x_0}{\sqrt{y_0^2 + z_0^2}} = \tan^{-1} \frac{10}{\sqrt{62^2 + 30^2}} \approx 10^\circ$$

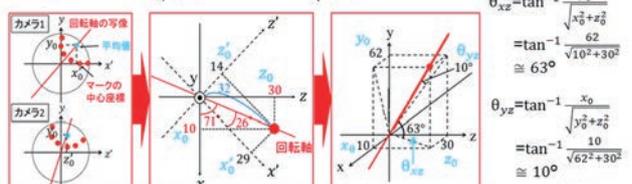


図8 回転軸の求め方

$$\text{回転数} = \frac{\text{撮影速度}}{1 \text{ 回転のフレーム数}} \quad \text{球速} = \frac{\text{距離[m]}}{\text{フレーム総数}} \times \frac{\text{撮影速度}}{\text{撮影速度}} \times 3.6 \text{ [km/h]}$$

4. まとめ

プロトタイプシステムの撮影速度は、解像度の確保のために240fps(512×384px)としました。この撮影速度では、50rpsを越えるような高速回転には対応できません。また、リアルタイム処理を行うためには、専用の機器(楸ナックイメージテクノロジー製MEMRECAM n-Box)が必要となります。

7

LIFE CYCLING サレジオ

彩希 健斗 (4年) 内村 雛子 (4年)
 藤井 那覇 (2年) 前田 楓太 (1年)
 海老澤勇一郎 (1年) 清水 哲也 (教員)

1. はじめに

あなたの生活に体を動かす時間はありますか？
 運動不足を感じている人は、日本人の8割以上を占めています。この原因として、運動が苦手、時間・場所がない、などの声が挙がっています。

しかし本当に生活の中で運動する機会はないのでしょうか？

日本では、自動車が交通手段の大半を占めています。しかし自動車は、近距離・一人での移動の場合、他の乗り物に比べて有害物質を大量に出してしまいます。この問題に対し、環境先進国のオランダでは自転車の利用を推奨しています。自転車は近距離であればより早く移動でき、環境にやさしく誰でも手軽に運動ができます！

今回、移動手段を自動車から自転車に置き換えることで、削減した排気ガス量(削減量)を概算するアプリ「LIFE CYCLING」を提案します！

2. システム概要

LIFE CYCLINGには、削減量を可視化する機能と削減量を増やして木を育成するゲーム要素があります。

2.1 木の育成

自転車に乗った距離・時間により、削減量を概算します。アプリ内の木は削減量によって成長します。木は1週間かけて育ちます。トータル移動時間が増えるほど、木のバリエーションも増えます。ユーザーのランクが上位になるほど、珍しい木が出やすくなります。

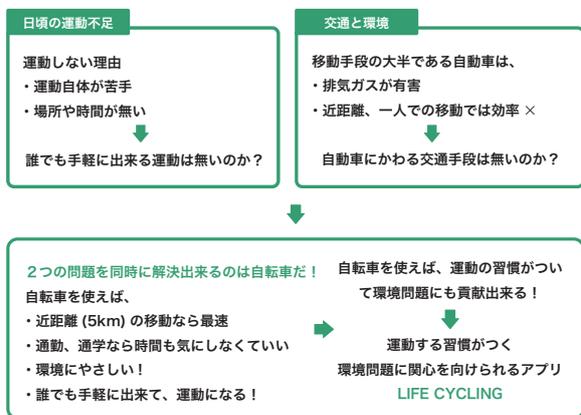


図1 LIFE CYCLING のコンセプト

2.2 シェア機能

サイクリング中にスマホで撮った写真や走行したルートマップにタグ付けできるので、他のユーザーがアプリ内のマップから確認できます。気に入ったルートや行き先で見つけた面白い写真をシェアして楽しみを増やしましょう。

2.3 ランキング・貢献度機能

ランキング機能では削減量のユーザーランキングを見ることができます。上位のランクを目指して他のユーザーと競い合うことができます。

貢献度機能では自分やユーザー全体がどれだけ環境に貢献したかがわかる削減量のグラフを確認できます。過去のデータから自分に合った目標を決めることで、無理なく続けることができます。また、ユーザー全体の削減量も確認できるので、一人ひとりの積み重ねを実感できます。

3. おわりに

LIFE CYCLINGを使えば…

様々な種類の木を育成することや、普段分かりづらい環境保護への貢献を可視化することで、楽しみながら運動する習慣が身につきます。

そして、体を動かす楽しみを知ることで、新しいスポーツを始めるきっかけができるかもしれません！

サイクリングで切り拓く

クリーンな社会を目指しませんか？



図2 システム利用の流れ

8

HOME ARROWN
—世代をつなぐスポーツ吹矢システム—

松江

中前 仁志 (5年) 青木 拓海 (5年)
岩田 和俊 (5年) 曾田稜太郎 (5年)
平石 泉貴 (5年) 渡部 徹 (教員)

1. はじめに

現在、老若男女が楽しめるスポーツとして「スポーツ吹矢」が密かなブームとなっています。スポーツ吹矢は、独自の呼吸法によってゲーム感覚で楽しみながら健康になれることから、静かなエクササイズと呼ばれ注目されています。しかし、スポーツ吹矢は、矢を使用するため危険が伴うことや、プレイするのに広い空間が必要で場所の確保が難しいことなどの欠点が挙げられます。

そこで私たちは、安全・手軽・協力を特徴とする吹矢システム「HOME ARROWN」を提案します。これにより、スポーツ吹矢による健康効果を安全で手軽に得られるだけでなく、他のプレイヤーとの協力プレイというさらなる楽しさも得ることができます。

2. システムの概要

HOME ARROWN は、吹矢デバイスを用いてモニタ上の的に向かって仮想的な矢を放つシステムです。システムには「協力プレイモード」と「スポーツ吹矢モード」の2つのモードがあります。協力プレイモードは、的を作成するプレイヤーと矢を放つプレイヤーの2人で協力してプレイする本システムオリジナルのモードです。スポーツ吹矢モードは、通常のスポーツ吹矢の基本動作をもとにプレイするモードです。

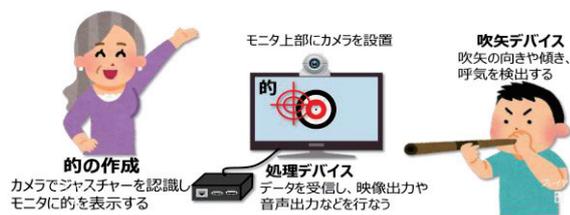


図1. システム概要

2.1. 協力プレイモード

的を生成するプレイヤーAは、モニタ上に的を作るための指示が出された通りに、手で空中に円を描くことによりモニタ上に的を生成します。指示通りに円を描くことが出来た場合は、エフェクトとともにモニタ

上に的が生成されます。失敗した場合は、プレイヤーの得点が減点されます。生成するのの種類は、円形以外の図形のバリエーションもあります。

次に、矢を放つプレイヤーBが吹矢デバイスを用いてモニタ上の的に向かって矢を放ちます。矢は実際には飛び出さず、モニタ上に矢が発射されます。的にあたった場合には効果音とともに得点が表示されます。制限時間内にどれだけ多くの的を生成し、矢を正確的に当てるのが出来るかを競います。



図2. 的の生成

2.2. スポーツ吹矢モード

その他のプレイ内容として、通常のスポーツ吹矢のルールで行うスポーツ吹矢モードがあります。通常のスポーツ吹矢は、矢を放つ前後に基本動作があり、これら一連の動作をすることによって集中力が高まり、深い腹式呼吸ができることにより、心身ともに健康効果がもたらされると言われています。

2.3. 吹矢デバイス構成

吹矢デバイスには大気圧センサを搭載し、プレイヤーの呼吸の強さで画面上の矢の弾道を変えることで、現実のスポーツ吹矢に近いプレイ感覚を得られます。また、吹矢デバイスを複数のカメラによって検出し、吹矢の向きや傾きを算出します。処理デバイスでは、吹矢デバイスから送られてきたデータやカメラから得られるデータを処理して、モニタ上に表示します。

3. おわりに

本システムでスポーツ吹矢をより身近に新しい形でプレイすることができ、老若男女が楽しめる新たなスポーツになると考えています。

1. はじめに

剣道の大会では、会場内に複数の試合場が設置され、複数の試合が同時進行していきます。個別の試合結果は補助員により試合場ごとの掲示板に掲示されますが、これは試合の進行に従って更新されていきます。また、3本勝負のため選手の能力差によって試合時間に差ができるため、試合場ごとの進行状況に大きな差が生じることも少なくありません。しかし、現在の大会運営ではこういった情報を知るすべが少ないため、観客にとって非常に分かりにくい状態にあります。

そこで、試合の結果をリアルタイムに記録し、会場内で誰でもいつでも閲覧することができるシステム「けんしん君」を開発しました。

2. 「けんしん君」の機能

「けんしん君」は大きく分けて以下の3つの機能を持ちます。

- ・ 試合成績入力機能
- ・ 試合状況閲覧機能
- ・ 個人成績集計機能

また、これに付随して部員登録機能や大会作成機能も用意されています。

2.1 試合成績入力機能

大会当日に試合場ごとに配置された審判補助員が利用する機能です。Android タブレット上の専用アプリで試合結果を入力し、大会本部のサーバへ登録します。

2.2 試合状況閲覧機能

大会当日に会場内の観客や選手が利用する機能です。

自分の携帯端末の Web ブラウザで大会本部のサーバへアクセスすることで、大会の進行状況や個別の試合結果を閲覧することができます。

また、大会のスケジュールや連絡事項などを会場内の大型モニタに提示することもできます。

2.3 個人成績集計機能

剣道部の顧問が自校の部員の成績を集計する機能です。PC 上の Web ブラウザでサーバへアクセスすることで、部員の過去の成績一覧を閲覧したり条件付き検索をしたりすることができます。

3. システム構成

「けんしん君」のシステム構成を図1に示します。メインのサーバは Linux で構築されていて、MySQL で各種データを管理しています。サーバは通常時はインターネットに接続されていて、顧問や大会主催者がアクセスできます。大会当日は、サーバはネットから切断されて大会会場に設置され、無線 AP が接続されます。試合場に設置された Android タブレットや観客の携帯端末から Wi-Fi 経過でサーバにアクセスできます。

4. おわりに

本システムは大会の運営や観客、さらに選手の役に立ち、剣道の「分かりにくい」というイメージを一新するものになります。また、本システムを基盤にし、他のスポーツにも応用できると考えています。

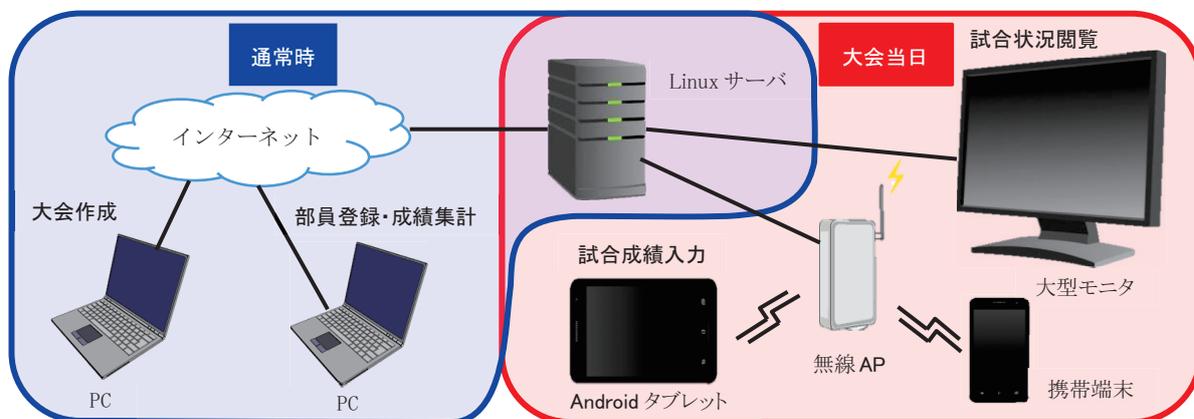


図1. システム構成

1. はじめに

スポーツ観戦には直接試合を見に行く「生観戦」と、TVなどで観戦する「メディア観戦」の二種類があります。しかし、「生観戦」の臨場感が「メディア観戦」では得られず、「メディア観戦」のようなリプレイやスローモーションなどが「生観戦」にないなど、それぞれメリットやデメリットがあります。そこで私たちは、『生観戦の臨場感』と『メディア観戦の多機能性』を有した、新しいスポーツ観戦のシステムを提案します。

2. システム概要

MultiView360は、全天球カメラとHMD(ヘッドマウントディスプレイ)を利用して、生観戦とメディア観戦のメリットを両立させた新しい試合観戦システムです。

2.1 全天球カメラとHMDを使った360度映像観戦

全天球カメラの360度映像をHMDで再生することで、試合会場にいるかのような臨場感溢れる試合観戦

2.2 複数視点の映像を自由に切り替え可能

全天球カメラを複数台配置しユーザが好きな視点を選ぶことで、自分の見たい視点から試合観戦が可能。

2.3 専用コントローラを使っての簡単メニュー使用

専用のコントローラを使って、様々な機能をHMDに付けたままでも簡単に使用できます。

3. 各メニューの操作方法

MultiView360のメニュー機能は以下の4つです。

① 視点の切り替え

今見ている映像を別のカメラの映像に切り替えます。

② 視点の自動切り替え

自動切り替えは、歓声の大きい視点に切り替える観客席の盛り上がりによる切り替えと、画面の動きが多い視点に切り替えるフィールドの盛り上がりによる切り替えがあります。切り替え方法はユ

ーザーが選択できます。

③ リプレイ

見逃した場面のリプレイ再生ができます。

④ スローモーション

リプレイ機能で巻き戻した映像をスローモーションでじっくり見ることができます。

メニューの使用方法を図3.1に示します。

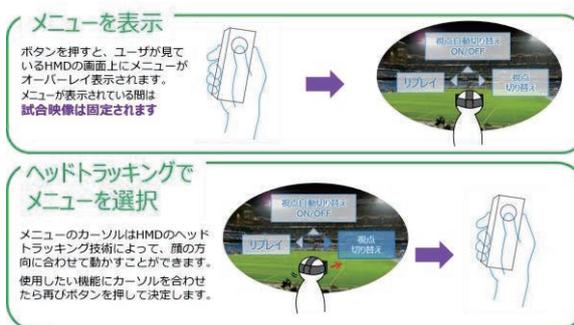


図3.1: メニューの操作方法

4. システム構成

システム構成図を図4.1に示します。

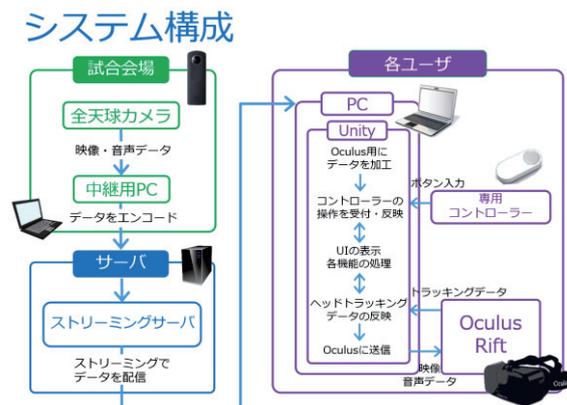


図4.1: MultiView360のシステム構成図

5. おわりに

複数視点での全天球映像に加え、リプレイ・スローモーション機能や視点の自動切り替え機能によって、MultiView360は生観戦の臨場感のあるメディア観戦を実現します。

1. はじめに

スポーツ観戦は、スタジアムに行くか、テレビやネット中継で観戦するのが一般的である。しかしそれらでは、選手目線での映像を見ることはできず、また選手の動きを感じることはできない。そこで、自分が選手として、今まさに競技に参加しているかのような「臨場感あふれる映像・音声・動き」を提供する、これまでにないスポーツ観戦システム「シンクロアスリート」を提案する。

2. システム概要

「シンクロアスリート」は選手目線の映像・音声を取得し選手の動きを再現する自作の小型モーションシミュレータによって、あたかも視聴者が競技をしているかのような臨場感あふれる映像・音声・動きをリアルタイムに再現する。また事前に記録した映像・データを再現することももちろん可能である。システムは選手側と観戦者側の 2 つのシステムで構成される (図 1)。

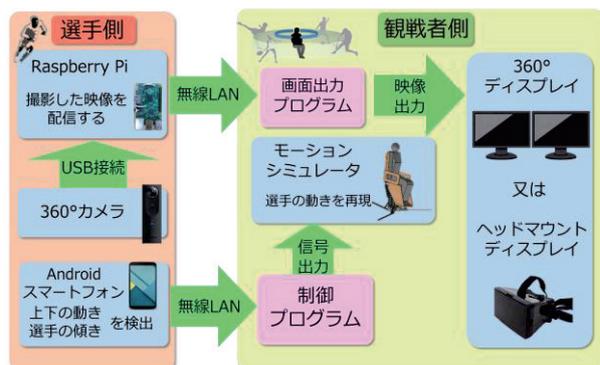


図1 システム構成要素 (リアルタイム観戦の場合)

2.1 選手側のシステム

カヌー競技に応用した場合のシステムを図2に示す。選手側にシステムを取り付け、360°映像と3軸加速度 (スマートフォン内蔵センサ) を取得する。これらのデータをRaspberry Piで圧縮し、無線LAN (インターネット) を通じて、観戦者側のシステムで受信する。

2.2 観戦者側のシステム

映像は360°に配置されたディスプレイ又はヘッドマウントディスプレイに表示する。選手の動きは、3自由度モーションシミュレータで実現する。前後左右の傾きの他、波によるボートの上下運動も再現できる。これらにより自分が実際に選手として競技に参加しているかのような「臨場感あふれる映像・音声・動き」を楽しむことができる。



図2 選手側システムと観戦側システム

3. まとめ

観戦者が選手として競技に参加しているような映像・音声・動きを提供することができる「シンクロアスリート」を開発した。江戸川区と東京都カヌー協会の協力を得て、競技中の360°映像とカヌーの動きを取得し、これまでにない選手の動きを感じることできるシステムを完成させた。

2020年の東京オリンピックでは、江戸川区がカヌー競技の会場となることになっており、人工の競技場が建設される予定である。オリンピックまでに江戸川区でカヌー競技に関する多数のイベントが開催され、それに協力することが決まっている。

「シンクロアスリート」は、カヌー競技だけでなく、リージュやスケルトン、テニス等、ほぼすべてのスポーツに応用可能で、迫力ある映像や動き等を楽しむことができる。ラグビーの審判に身につけてもらえば、審判目線の観戦が可能になるなど「シンクロアスリート」の応用可能範囲は広い。

1. はじめに

近年、GPS アートと呼ばれている「GPS ログ機能による軌跡で地図上に線画を描いた作品」が世界中で話題になっています。しかし実際に GPS アートを作成したいと思っても、事前に地図上に絵を描いて、自分でルートを考えて作成したプランを見ながら、GPS の軌跡を記録して作品を作る必要があり、非常に手間がかかります。特に最短ルートでプランを作成することは人間の能力だけでは困難です。また、初心者は熟練者と交流して既に作成されたプランを使用することが GPS アートを始める近道ですが、プランや作品を共有して情報交換するシステムも存在していません。

そこで私たちは、GPS アートを総合的にサポートするシステム「GPS あーとなび」を提案します。

2. システム概要

「GPS あーとなび」は、ユーザがシステム上で元絵を描くとルートプランを自動的に作成し、自分でそのルートプランを辿ることで作品を作れます。そして、プランや完成した作品を共有し交流することも可能です。また、他の人のプランを辿ってみることもできます。

2.1 システムの構成

本システムは大きく分けて、スマートフォン専用アプリ、Web アプリ及びサーバの3つで構成されており、様々な場所から「GPS あーとなび」にアクセスすることができます。図1にシステムの構成図を示します。

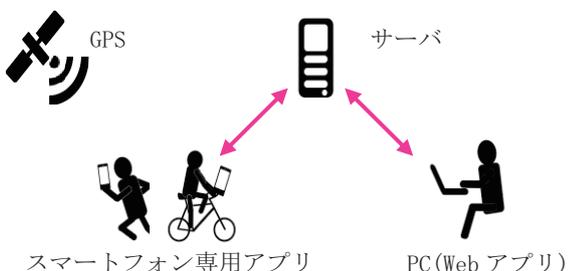


図1 システム構成図

PCではGPSアートを作る準備として、元絵の作成やプランの作成が可能です。スマートフォン専用アプリ

では、PCでの機能に加えて、プランを元にしたナビゲーションやGPSによる軌跡の記録が可能です。サーバは、各種データの管理を行っています。

3. 機能

3.1 GPSアートの作成

ユーザは指やマウスを使い、道路をなぞることや点と点を結ぶことで地図上に元絵を描きます。その後、ユーザが描いた元絵から自動的に最短経路を求め、ルートプランを自動的に作成します。

実際にGPSの軌跡で絵を描くときには、スマートフォン専用アプリでプランに沿ったルート案内が可能です。プランをダウンロードすることによって、他のユーザが作成したプランのルート案内も可能です。

3.2 情報交流

プランや作品は、アップロードやダウンロードすることができます。プランや作品にコメントや評価をつける機能により、GPSアートの情報交換・交流ができます。

図2は、アップロードされたプラン一覧が表示されている開発中の画面です。



図2 プラン一覧画面

4. おわりに

多くの方が本システムを利用し、GPSアートの輪が広がることによって、明るい社会を切り拓くことができれば幸いです。

13 ぽんとネット!

久留米

江草 亮太 (2年) 平塚 蒼志 (2年)
 瀬川 開新 (2年) 近藤 華 (2年)
 高巢 彩七 (2年) 黒木 祥光 (教員)

1. はじめに

私たちがテニスをする時、テニスコートがある所や公園に行き、試合や練習をします。ですが、近くのテニスコートや公園が空いていなかったりして、場所の確保に困る時があります。また、本校のテニス部員から「ネット無しで練習する時にラリーがネットの高さを越えているか、いい球を打っているのかと知りたい。ラリーの回数を簡単に記録したい、せっかく練習するのなら楽しくしたい。」という声がありました。

そこで、私たちはもっとテニスを「気軽に・簡単に・楽しく・効率よく」練習できるようにテニスの練習支援デバイスを提供して、テニスを練習している人たちを支援します。

2. 提供する機能

本システムは2つの機能を搭載しています。Android端末でBluetoothを用いて「ぽんとネット!」を起動し、ネット機能かラリー機能のどちらかを選択します。

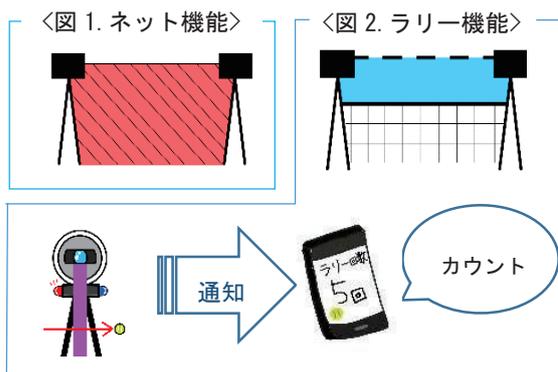
1) ネット機能

空いている場所に「ぽんとネット!」を置くだけで、簡単にネット有りの練習ができます。ネットに当たったと判定したら、ネットに当たった側のLEDが点灯し、音が鳴る事で当たり判定の結果を通知します。ネットに当たった高さを2段階で通知します。少しだけネットに当たった場合としっかりとネットに当たった場合で違う通知をします。これによりネットの高さの感覚をつかみやすくなります。また普通のネットと違って高さ調節ができるので、自分に合った高さで練習できます。(図1を参照)

2) ラリー機能

「ぽんとネット!」を通常のネットよりも高く設置し、自分が練習したい高さにすることができます。その範囲内をボールが通過したかを判定します。これによりボールコントロールの上達を手助けになります。また、ラリーの回数を専用のAndroidアプリで確認・

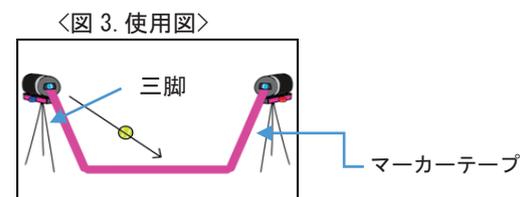
記録することができます。これにより、毎日の記録を見て練習を振り返る事ができ、目標を立てやすく、モチベーションを保ちやすくなります。(図2を参照)



3. システム構成

本システムは主に Raspberry Pi、Android 端末、サーバー、三脚、web カメラからなります。

ネットの位置を検出するために2台の三脚の間に、図3のようにマーカーテープを設置します。



ネットの当たり判定は、三脚の上の Web カメラで撮影した画像を Raspberry Pi でサーバーに送り、サーバーで画像処理を行う事で実現します。素早く当たり判定を行うために、画像処理はサーバー上で OpenCV を用いて行います。撮影した画像と前回の画像との差分を検出して、ネットの当たり判定を行い、その画像処理の結果をサーバーから Raspberry Pi に送る事で当たり判定を実現します。

ラリー機能もネット機能と同様に行います。

4. おわりに

本システムを使用することで、よりテニスを「気軽に・簡単に・効率よく・楽しく」練習しましょう!

14 トザンノススメ

富山(射水)

前田 広夢 (5年) 高井 航平 (5年)
伊藤 圭壺 (4年) 前田 竜希 (4年)
新山 響生 (2年) 篠川 敏行 (教員)

1. はじめに

スポーツの分類の上で、登山は誰でも行うことができるものとして、親しまれています[1]。近年では登山愛好家も増え、若い世代からお年寄りまで幅広い世代で行われています。しかしながら、登山中の事故は増加傾向にあります[2]。滑落や遭難の他にも野生生物や天候の変化など、自然現象が起因となる場合も存在し、登山中の危険は様々です。こうした危険箇所を事前に知り、登山を安全に楽しく行うため、私たちはトザンノススメを開発しました。

2. システム概要

2.1 システム構成

本システムは、図1のように構成されます。携帯端末上でアプリケーションとして動作し、位置情報の取得やマップの表示、情報の投稿などを行います。サーバー上では投稿された危険箇所のデータの管理を行い、携帯端末からのリクエストに応じて送受信を行います。入山前に危険箇所などの共有情報を通信環境が存在する状況で端末に取り込んでおき、登山中は基本的に通信を行わず、位置情報の取得のみを行います。登山中や下山後などに通信可能な状況下で再び情報の共有を行い、投稿などの処理を行います。サーバーとの通信のほかに、気象情報の取得や後述する SNS への投稿の共有なども行います。

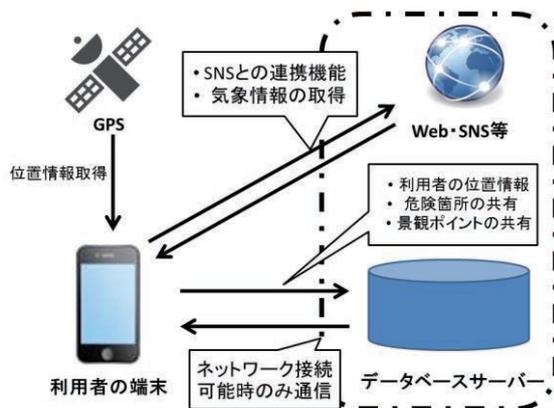


図1. システム構成図

2.2 システムの機能

①危険マップ

登山時における落石や滑落などの危険をマップ上に表示し、使用者に事前に通知する機能です。これらの情報は入山時に取得した気象情報に基づき表示する情報を変更します。画面構成図は図2のようになります。



図2. 画面構成図

②マイベストスポット

主たる機能である危険マップの他にも、自分のお気に入りの場所などをユーザー同士で共有することができます。この機能を用いることで、より多くの人と自分が感動した景色や場所を共有できます。また、この機能では SNS 上にも投稿することができます。これにより、アプリケーション内のユーザー以外にも SNS 上のユーザーに向けて情報を発信することができます。

3. 参考文献

[1] スポーツ庁説明資料

http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/shoujyo/jisedai_healthcare/sinjigyo_wg/pdf/006_03_00.pdf

[2] 平成26年中における山岳遭難の状況

https://www.npa.go.jp/safetylife/chiiki/h26_sangakusounan.pdf

15

Little View
—いつもと違う景色、いつもと違う道—

香川(読者)

竹本 伊吹 (3年) 田上 大智 (3年)
竹内 貫太 (3年) 吉田 雄作 (3年)
山地 駿徹 (1年) 宮武 明義 (教員)

1. はじめに

日々の運動不足を解消するためには、運動を継続的に行うことが大切です。しかし、現代社会の中で毎日何かしらの運動を行う余裕はなく、続けられない人が多いのが現状です。そこで私たちは、手軽でちょっとした時間に行うことができるウォーキングに注目しました。

2. システム概要

“Little View”はHMD (Head Mounted Display) と私達の自作デバイスを用い、自身の足の動きと体の向きにリンクしたオリジナルアバターを操作し仮想ワールド内を歩くことで、ゲーム感覚でウォーキングを楽しめるアプリです。

また、“Little View”は自分が実際にその空間に存在し、ウォーキングしているかのような没入感をユーザーに与えることができます。

2.1 デバイスの構成



図1 デバイスの構成

自作デバイスは以下の3つからなります(図1)。

- ・両足首、足裏に装着するアタッチメント型の感圧センサー
- ・背中に装着するベルト型の方角センサー
- ・仮想空間内の移動により発生する危険を防ぐための補助デバイス

3. システムの機能

3.1 ウォーキングモード

自分が歩きたいワールド(コース)を選択し、ウォー

キングを行います。

3.2 フリーモード

広大なワールドをオンラインで自由に歩き回れ、ワールド内に設置されたアイテムを見つけることで行動できるエリアが拡大します。

上記2つのモードでは、現実世界の写真をもとに作成した小人目線の現実View、小人の世界を題材にしたファンタジーな仮想Viewの2つのコンセプトに分けて楽しむことができます。

3.3 ゲームモード

自作デバイスの特性をいかし、健康増進やダイエットをより効果的にするためのゲームを用意しています。

上記3つのモードから得られるアバター情報や歩数等をサーバーに保存しWeb上で閲覧できます。

3.4 情報管理サーバー

自身の目標(体重、歩数)をWebで設定し、目標達成までに必要な歩数と日々の歩数をグラフで表示し、ユーザーの健康に対する意識を向上します。

4. システム構成

“Little View”の構成を図2に示します。

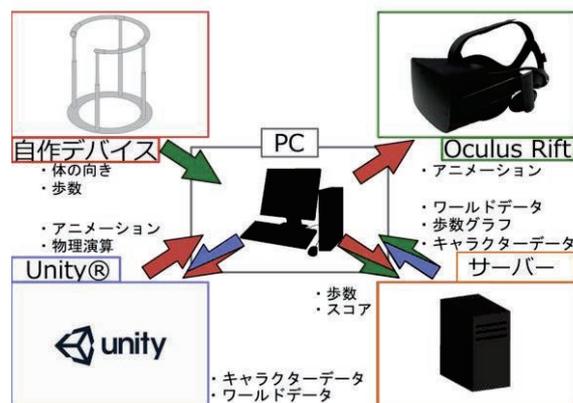


図2 システム構成

5. まとめ

“Little View”はユーザーの日常を支えるもう一つの世界を提供します。

16

蝶律

—Automatic Butterfly—

鈴 鹿

山口 雄士 (4年) 中川 拳斗 (4年)
 出口 翔麻 (4年) 戸田 完 (4年)
 伊達 翔平 (4年) 青山 俊弘 (教員)

1. はじめに

水泳において大事なことはフォームとタイミングです。これらが乱れていると上手に泳ぐことが困難であり、逆にこれらを適切なものにすれば上手に泳ぐことが可能だということです。

また水泳を練習するにあたって問題が大きく2つあります。溺れる危険と練習場所です。まだ泳げない人が練習で溺れるのは避けたいと思うでしょうし、溺れて学ぶこともあるとは思いますが、溺れたい人はいないと思います。次に練習場所についてですが、十分なスペースがあるプールがないと練習できません。

この2つの問題を解決しつつ上手に泳げるようになるトレーニングマシンを開発しようと考えました。今回の開発では泳法の中で最も難しいとされるバタフライに対するものとしました。

2. 本システムの概要

「蝶律」は泳者のバタフライのフォームとタイミングをよりよいものへとすべく、視覚情報と合わせてこれらを正すための陸上での水泳トレーニングマシンです。

図1に示すように本システムは、Kinect、超音波センサ、身体を支える台、そしてエアシリンダから構成されます。腕の入水のタイミングを起点に、キックのタイミングの指示、上体を反らせ、次の腕の回転をサポートすることにより、適切なタイミングで正しいフォームへと導きます。

- | |
|---|
| 1. Kinect を用いて、バタフライ運動中の人体ボーンを取得し、腕の入水タイミングを測る。 |
| 2. 超音波センサを併用し、身体の陰になっているときの腕の動きを検出する。 |
| 3. Kinect およびセンサによって検出した腕の動きにあわせ、エアシリンダを上下し、上半身の姿勢維持をサポートする |

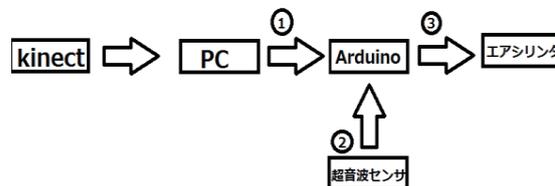


図1. システム概略図

3. 主な機能

3.1 フォームとタイミングの矯正

HMD を取り付けしてもらうことで、ユーザにはプール中の様子を示すだけでなく、Kinect でリアルタイムに計測した自分の姿勢をユーザにフィードバックします。また、肩と手の角度を入力し、上半身をそらせるボードの動きとHMDでのドルフィンキックのタイミング指示を出力します(図2 タイミングサークル)。



図2. HMDに投影される映像の概略

3.2 泳いだ後の姿勢評価

体育教師の協力のもと得たフォームと比較して、泳いだ後に改善すべきところを表示する。

4. まとめ

この蝶律で泳げない人は泳げるようになり、泳げる人はより上手に泳げるようになることが私たちの願いであり目標です。

17

もっと！Gゴルフ！！

ーグラウンドゴルフ活性化システムー

米 子

草巻 真吾 (5年) 谷口 正明 (5年)
 中村 将大 (4年) 平井 悠翔 (4年)
 松本 智稀 (4年) 松本 正己 (教員)

1. はじめに

グラウンドゴルフは日本で高齢者向けに考案されたスポーツで、約 18 万人が日本グラウンド・ゴルフ協会に所属しています (H27 年 3 月 31 日現在)。専用のクラブやボールを使用し、ゴルフのようにボールを打ち、ホールポストにホールインするまでの打数を競う競技です。ホールポストを立てるだけでコースが完成する、通常のゴルフのように遠くに飛ばす必要がないため、小学生から老人まで気軽にできます (図 1)。しかし、グラウンドゴルフの競技人口は高齢の方がほとんどで若い人たちの人口は非常に少ないのが現状です。若い人たちにもグラウンドゴルフの魅力に触れてほしいということで、私たちはグラウンドゴルフ活性化システム「もっと！Gゴルフ！！」を開発しました。



図1 グラウンドゴルフの様子

2. システムの概要

本システム「もっと！Gゴルフ！！」は「グラウンドゴルフシミュレータ」、「情報掲示板」、「スコア管理ツール」の3つのシステムでスキルアップをサポートします。また、これら3つの機能をWebサーバ上で連携することにより、スマートフォンでグラウンドゴルフに関する情報や自分の成績を手軽に確認することができます。

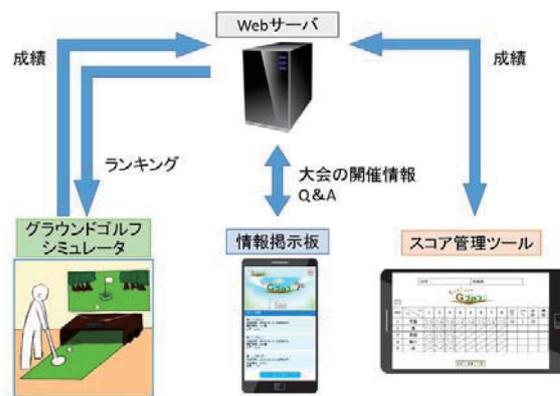


図2 もっと！Gゴルフ！！システム構成図

(1) グラウンドゴルフシミュレータ

グラウンドゴルフシミュレータは、ルールを簡単に覚えることができる「チュートリアル機能」、本番に近い形で練習が行える「プレイモード」、何度も練習を重ねることで基礎を固めることができる「トレーニングモード」の3つのモードを搭載し、より現実に近いスタイルでグラウンドゴルフの練習ができます。

(2) 情報掲示板

情報掲示板は細かなルールに関する疑問や上達のコツを伝授してもらえるQ&A機能を実装しました。また、地域のグラウンドゴルフ大会の開催情報を掲載することで、初心者への大会参加をアシストします。

(3) スコア管理ツール

スコア管理ツールは初心者でも簡単にスコア集計を行うことができる、使いやすいインターフェースになっています。このツールを使えば、初心者だけで集まってもグラウンドゴルフを楽しめます。

3. おわりに

「もっと！Gゴルフ！！」を使って、少しでも「グラウンドゴルフをやってみよう」と思っていたら幸いです。

1 はじめに

今日、日本国内のみならず、世界中でスポーツ大会が開催されています。一方、私たちが普段目にしているものは、テレビなどで放映される一部の競技に限られています。

私たちが開発した「SportsCast!」は、テレビなどでは伝えられることがあまりない、小規模な競技や、地域、学校のスポーツ大会の映像を、手軽に配信、視聴できるようにすることで、よりたくさんの人にスポーツを楽しんでもらうことを目的としたシステムです。

2 システム概要

本システムは、以下の5つの機能を持ったWebアプリケーションです。

1. 映像配信機能
2. 競技状況配信機能
3. リプレイ機能
4. チャット機能
5. アカウント作成申請機能

本システムでは以下のデバイスを使用します。

- 配信者
 - ◆ インターネットに接続されたパソコン
 - ◆ Webカメラ
- 視聴者
 - ◆ インターネットに接続されたパソコン

3 各機能について

3.1 映像配信機能

Webカメラを用いて取得した映像を、WebRTC(Web Real-Time Communication)を用いて視聴者に配信する機能です。

3.2 競技状況配信機能

配信者が競技状況入力フォームに入力した競技の進捗状況を、リアルタイムで視聴者に配信・表示する機能です。

3.3 リプレイ機能

配信された映像を数十秒単位で録画し、視聴者が任意のタイミングで録画した映像を見ることができる機能です。

3.4 チャット機能

視聴者間及び、視聴者-配信者間でテキストチャットを行う機能です。

3.5 アカウント作成申請機能

配信者用アカウントの作成を申請するための機能です。

4 本システムの特徴

本システムではWebRTCという技術を用いて映像配信を実現しています。WebRTCは従来の映像配信システムと異なり、ブラウザのみで動作し、プラグイン等の導入も不要という特徴があります。さらに、特殊な機材を準備する必要もなく、容易に映像配信を行うことができます。

また、映像のみならず、競技の進行状況や得点などの情報もリアルタイムで視聴者に伝えることができ、より競技を楽しむことができます。さらに、視聴者間でコミュニケーションをとることができ、感動を共有したり、選手のプレーに関して、意見交換することができます。

5 さいごに

本システムを使用することで、これまであまり注目されることがなかった競技も視聴できるようになります。その結果、競技人口の増加や選手育成の強化につながることも考えられます。本システムが競技規模拡大の一助となれば幸いです。



図3 競技映像配信機能イメージ図

システム概要図

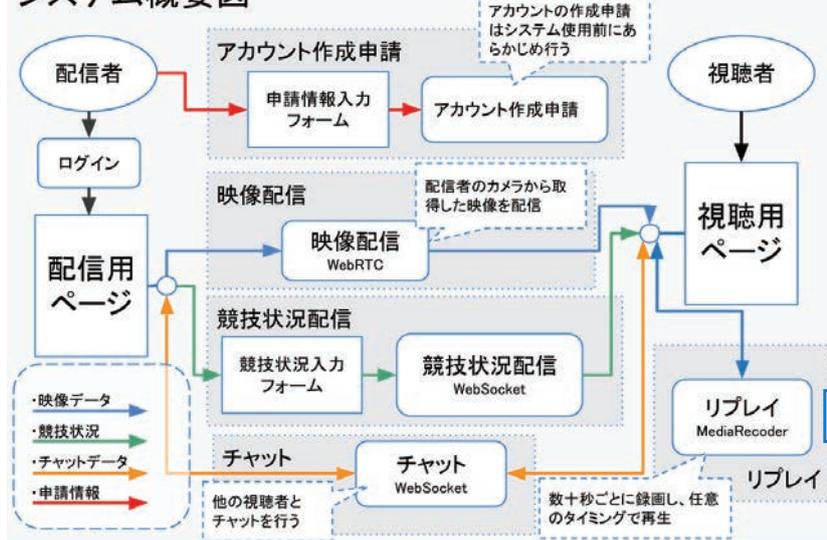


図1 システム概要図

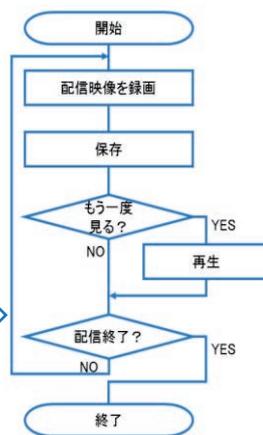


図2 リプレイ機能フローチャート

19

舞鏡

—世界初ダンス用ARスマートミラー—

明石

森 篤史 (5年) 吉武 大地 (5年)
加藤 瑞葵 (4年) 岡本 陸 (4年)
根津 宏輔 (2年) 佐村 敏治 (教員)

1. はじめに

EXILE、E-girls などのダンスグループが一世を風靡し、若者を中心にダンスへの関心が高まっている。しかし練習する場所がない、指導者が身近にいない等の理由でダンスが自己流になり、練習しても上達しているとは言えない状況が多々ある。そこで私たちは、スマートミラーや Kinect 等を組み合わせ、気軽にダンスの練習ができる「舞鏡」というシステムを開発した。

2. 機能

本システムは、1曲通して採点・分析をする通し練習モードと、部分的に集中してトレーニングする部分練習モードから構成される。次の3つの機能によりダンスの上達をサポートする。図1にダンスのイメージ図(左図)と分析採点画面(右図)を示す。

・AR(Augmented Reality)お手本機能

鏡の中にトレーナー(お手本)が映りこみ、まるで一緒に踊っているような感覚を体感できる。

・自動採点機能

体の動きは勿論、表情までも採点を行い、採点結果をグラフと共に可視化する。また、サーバを介してスマートフォンからもダンスや採点結果を閲覧できる。

・練習サポート機能

採点結果をもとに練習する人のペースに合った練習方法を提示する。独習では気がつかないようなことも的確に指摘してくれる為、早い上達が期待できる。

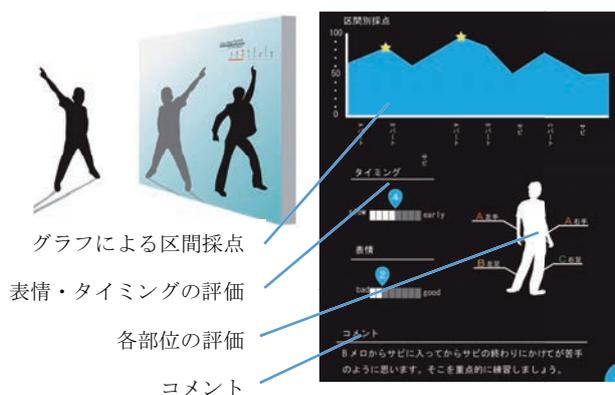


図1 ダンスイメージ(左図)と分析採点画面(右図)

3. システム概要と実装方法

本章ではシステムの各機能の概要とその実装方法について述べる。

3. 1. AR お手本機能

ハーフミラーの背面にディスプレイを設置し、ディスプレイにお手本となる動画を表示する。ハーフミラーは明るい光のみ透過するので、鏡面にお手本の像を表示することができる。

3. 2. 自動採点機能

Kinect を用いてユーザの関節の動きを取得し、その取得したデータとお手本モーションデータの差を比較することによって採点する。また、表情の認識も行い、それが曲の雰囲気と一致しているかについても採点を行う。さらにそれらの採点結果およびユーザのダンスの動画をサーバにアップロードすることで、自宅 PC やスマートフォンなどから閲覧できるようにする。

3. 3. ハードウェア構成

全体のハードウェア構成を図2に示す。

操作は鏡側部に位置するタッチスイッチで行う。タッチスイッチの制御は Arduino で行い、シリアル通信により PC に操作情報を送信する。

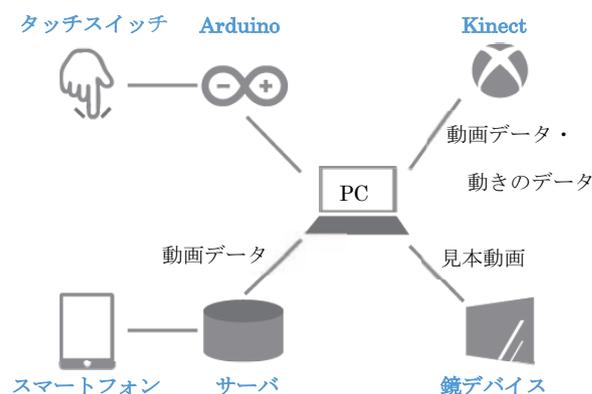


図2 ハードウェア構成

4. まとめ

本システムによりダンスの楽しさを知ってもらうことで、健康的で豊かな生活の一步となることを期待している。

1. システム概要

「360° Diver」は、普段体験することのできないダイビングというスポーツを身近に感じてもらいたいという目的で開発されました。日本が世界一水族館を多く保有している国という特色を活かし、ダイビングの舞台を身近な地方水族館とすることでより多くの人たちに楽しんでいただけるシステムです。

360° Diver の特徴は、CG ではなく実際に撮影した水中映像を用いることによる臨場感です。また、海が近くにない地域の方でも利用することができ、海に入るのが危険なお子さん、お年寄りの方も安全に楽しむことができます。さらに映像のシェア機能により、地方水族館の活性化も期待できます。

2. システム構成

本システムは、ただ美しい水中の映像を投影するだけでなくヘッドマウントディスプレイの一種であるOculus Rift、および身近にあるスマートフォンを通して360度見渡すことができるダイビング体験が可能にするシステムです。

図1に示すように本システムは水族館や海などでRICOH THETA S と水中撮影キットを使用し撮影した360度動画を、Oculus Rift で表示することでダイビング体験をすることが可能です。映像はUnity を介して編集され、映像に出てくる魚の名前や種別などの情報が表示されるようになっています。

図2にユーザの利用方法を示します。Oculus Rift のジャイロセンサーを使うことで頭の角度に応じて視点が切り替わります。またスマートフォンやタブレットでも利用可能です。

Oculus Rift の視点はプロジェクタで共有され、大人数でも楽しむことができます。スマートフォンでは自分のタイミングで映像をキャプチャすることが可能であり、SNS などのサービスに自分がキャプチャした画像を投稿すること世界に発信することができます。



図1 水中での 360 度動画の準備と編集



図2 「360° Diver」の利用方法

3. まとめ

時間・場所・費用など様々な準備が必要になり、ハードルが高いと思われるマリンスポーツ「ダイビング」。360° Diver により今まで以上に身近に感じることで、多くの人が挑戦するきっかけをつくります！

1. Introduction

There are always going to be some risks of building collapse wherever we are in this world, e.g., earthquake, explosion. Once a building collapses, rescue teams have to immediately search for survivors. Currently, there are several ways that rescue team can operate, such as using thermographic camera or snake camera to detect under rubble; using rescue dogs to detect human scent. However, these methods have some limitations, for example the equipment is very expensive and scarce.

PULSE is a system designed to address these problems by encouraging community to pro-actively participate - in exercising and social gathering. User can earn 'Health Pulses' (HPs) through participating in the programs offered by Health and Sports Association. Whenever user signs up and participates in the exercise program from Sports Association, a certain amount of 'Health Pulses' (HPs) will be credited to the participant's account. The more exercises the user has participated, the more 'Health Pulses' (HPs) he/she will earn. User can then make use of the 'Health Pulses' earned to pay for medical bill, game ticket and sports items.

2. System Summary

PULSE is a mobile application. It shows and gain your HPs on it. To gain HPs, users need to join sports program so the application also show Health program and Sports Game List.

Firstly, the system show you the health state of the user according to his/her health programs and other social activities attended for the week. Bar graphs of two months with weekly hours will be displayed (Figure 1).

Secondly, the Health Programmes option will display the health programs and activities put up by Sport and Health Association as well as authorized merchants. All

these programs and activities are free for community to participate. 'Health Pulse' units will be credited upon the attendance of each session on the program or activity (Figure 2).



Figure 1: MyPulse Figure 2: Health Programmes

Thirdly, the system has Current Games option (Figure 3). It will display a list of current or coming game matches. User can upload any photo taken during the match for sharing as well as having a live chat with the game match watchers. For users not at the live match can also chat and view the photo/image uploaded to social media (e.g. Instagram, Facebook) by the audients at the match. This will create the vibrancy of the game match.



Figure 3: Current Game List UI Image

3. Conclusion

PULSE is a mobile application which encourages community to pro-actively participate –in exercising and gathering. User can get information about exercise programs and sports matches and our HPs will motivate them to join that.

自由部門本選参加作品

発表順	タイトル	高専・大学名	指導教員	参加学生
1	アントワネット —採点型農業マネージメントAI—	香川（高松）	村上 幸一	菊池 優介, 笠松 雅史, 高橋 祥, 川南 昇太, 尾崎 祐介
2	かみオリ! —3Dで折り紙解説—	富山（射水）	篠川 敏行	並川 遼太郎, 大川 大, 中谷 朱里, 柴田 大希, 山田 和樹
3	SOUND FINDER —音響把握可視化システム—	有 明	森山 英明	吉川凛太郎, 山田 達郎, 酒井 凌大, 松野 匠真, 西坂 拓也
4	ミ・マモレ —迷惑電話防止システム—	弓削商船	長尾 和彦	ハリム カルビン, 吾藤 秀亮, 青井 佑太, 伊藤 宏紀, 檀浦 紗弥
5	はたけもる	豊 田	平野 学	岡野 兼也, 池田征士朗, 高 直我, 原田 滉史, 岡田佑季乃
6	★さめぼ★ —LD向け記憶補助システム—	広島商船	岩切 裕哉	中川 麻美, 中村 早希, 津田 航, 高橋 智恵, 櫛田 拓樹
7	うえーぶ! —Water Music Entertain—	久留米	黒木 祥光	中島 暢哉, 三田 皓介, 堤 幸太郎, 江島 樹, 田中 志穂
8	new S tyle	小 山	小林 康浩	吉川 健太, 小島 拓登, 角田 一斗, 柿木 広人, 阿部 君城
9	いちにのさんしん♪ —手軽に 楽しく 伝統音楽—	沖 縄	鈴木 大作	當間 環, 當山 大騎, 森永 駿介, 外間 ルイ, 嶺井 政龍
10	HOME・LOG —鏡でつながる家族の絆—	鳥羽商船	中井 一文	濱口 実弓, 勝田 百香, 大道 温子, 石山 滉人, 高橋 剛
11	3D —DirectDigitalDrawing—	長 野	伊藤 祥一	小布施芳輝, 寺嶋 涼平, 山本 七海, 小泉 建登, 外谷 絢太
12	えこのみん! —遊びながらエコノミークラス症候群を予防しよう—	熊本（八代）	村田美友紀	本山 和輝, 赤星健太郎, 村上 史高, 坂口 航太, 松永 俊輔
13	Bresto Chatter	仙台（広瀬）	穂坂 紀子	齋藤 陸, 大沼 峻徳, 阿部 昶暁, 櫻井 翔太, 伊藤 弾
14	Human Enter Face	金 沢	田村 景明	小黑 由樹, 宮川 和希, 島田 直弥
15	i - pass Watch —スマート認証でスリムな生活を—	弓削商船	田房 友典	中山 颯, 金山 亜美, 今村 楓
16	パピマミヘルパー —乳児生活支援システム—	米 子	河野 清尊	高津こなつ, 末葭 千晶, 上場 尋斗, 安達 康平, 西村 耀
17	tomoe —ハムスター拡張飼育システム—	大島商船	北風 裕教	北川 巧, 伊東 萌樹, 友森なつ海, 永易 克彰, 藤川 光浩
18	みつばちず —ドローンを用いた防災減災地図作成システム—	鳥羽商船	中井 一文	高嶋 大和, 杉野 寿揮, 濱口 祐輝, 服部 魁人, 河口 祭
19	DiscussionNavi —見える化によるセルフ・ファンリテーション—	沖 縄	鈴木 大作	島袋 瑞樹, 清水 梨玖, 金城 樹里, 山城 凜, 古堅 武琉
20	MUSE —水面で誰でも音楽家—	松 江	安井 希子	上野 泰成, 出川 昇平, 岩井 星潤, 吉村 哲哉, 完山 尚葵
21	I am Here	キングモック工科大学 ラカバン校		KITSUCHART PASUPA, BOONYARITH PIRIYOTHINKUL, PATCHARAPON JOKSAMUT

・提出された原稿をそのまま印刷しています。

1

アントワネット —採点型農業マネジメントAI—

香川(高松)

菊池 優介 (3年) 笠松 雅史 (3年)
高橋 祥 (2年) 川南 昇太 (3年)
尾崎 祐介 (3年) 村上 幸一 (教員)

1. はじめに

農業というのは知識、経験が必要であり、また、農作物はとてもデリケートなものです。つまり、人が管理することはとても大変なことなのです。新規就農者のことや農業人口の高齢化を考えると望ましくありません。そこで、人間の負担を減らしつつ、良い経験値となるようなサポートが必要だと考えました。

2. システム概要

2.1 AI (人工知能) からのアドバイス

端末を携帯して農作業をします。作業内容をRFタグシステムで読み取ります。栽培暦においてキーである作業の段階でアントワネットの作業確認の音声メッセージが入ります。「～はしましたか。」といった問いかけに答え、自分の作業の出来を確認します。その内容に応じてアントワネットによるアドバイスが入り点数をつけます。これが経験となり、作業内容を知識として身につけることができ、自分のレベルもわかり、頑張りの基準とすることができます。

独自の視点 ~ここがすごい! AI (人工知能) からのアドバイス~

AI (人工知能) からのアドバイス
アドバイス
日射量が不足しているので、収穫日が5日ほど遅れそうです。
応答
そうなんだ、今日はマルチ処理をするよ、どうもありがとう。
どういたしまして、今日も1日、頑張ってください。
会話内容を農業分野に限定
音声入出力AIの実装をより容易に。

ニューラルネットワークで状況の変化にも対応
気象センサーからの情報を元にニューラルネットワークを用いて栽培暦を自動更新
アドバイスは好みの声を選択可能
音声はボイスロイドで合成。
自分の好みの声を選択できます。

2.2 栽培暦の自動更新

記録されたデータは栽培暦、NE比分析で細かく分析できます。栽培暦も、気象センサーの情報をもとに自動更新します。これらにより、精度の高い情報を得ることができ、よりの確なアドバイスを可能にします。

システムの実現方法 (採点機能 (N/E比分析))

採点機能 (N/E比分析)
N/E比分析:
初心者 (Novice) と熟練者 (Expert) の作業時間比を分析
RFタグデータ別

RFタグ番号	作業時間 (分)	熟練者作業時間 (分)	N/E比
20151023134104	20151023134208	00001	10/0002
20151023134104	20151023134208	00001	5/0003
20151023134104	20151023134208	00001	20/0004
20151023134104	20151023134208	00001	20/0005

① 作業開始時刻 (2015年10月23日13時41分04秒~13時42分08秒)
② RFタグ番号、③ 読み取り回数 (0000番のタグを10回読み取り)
※ RFリーダは、0.5秒に1回タグを読み取り

自分 (初心者) と熟練者の作業時間比を確認
作業の改善点を考えるきっかけに。

2.3 音声対話システム (AI)

基本的に音声認識なので図1のように会話形式の作業確認です。よって誰にでも使いやすく、利用しやすくなっています。

システムの構成 (音声認識・ガイダンス機能)



2.4 ランキング

地域の農家でランキングをすることで上位の農家が多様なことをするのか聞きに行ったりでき、良い情報が得られたり、つながりが生まれたりするかもしれません。

独自の視点 ~ここがすごい! 農作業の採点、ランキング~

採点
栽培暦
栽培暦に沿った作業がどれだけできているかをAIが判断し、採点を行う。データ量が増えたと過去の作業との比較もでき、AIの採点の基準を増やしていくことが可能。
解説
農修 (作業達成) までの点数と、不足している点についての解説をする。音声と画面表示で解説も理解しやすいようになっている。

ランキング
採点の結果をもとに、全国のアントワネットを使用している農家と比較したランキングを表示する。自分の作業効率の良さ/悪さの感覚ができる。
78位 富山県 Aさん >>>
79位 秋田県 Bさん >>>
80位 香川県 あなた >>>
81位 徳島県 Cさん >>>
82位 福島県 Dさん >>>
83位 茨城県 Eさん >>>

あなたの中間の点数は **38点**

自分の作業を確認し、改善点を考えるきっかけにできる!

3. おわりに

本システムによって新しい世代の農業の活発化、日本の農業に勢いを与えることができればいいと思います。

自由部門

1. はじめに

皆さん、折り紙を折ったことはありますか？日本の伝統文化として折り紙はいろいろな人を楽しませてきました。しかし、実際に作品を折る時に、「説明書が読みづらい」ことや「図を見ながらだと両手が使えない」ことがあります。それでは折り紙をストレスなく楽しむ事ができません。そこで今回我々は「かみオリ！」（以下「本システム」）を提案します。本システムでは折り紙をより簡単に親しみやすくするために、3Dモデルを用いた折り紙の解説を行います。また、折り紙のデータを保存し、WEB上に図鑑を作ります。

2. 主な機能

2.1 折り紙情報のアップロード、折り方の登録

本システムでは、ORIPA¹によって展開図から作成された、平坦に折りたたまれる完成後の折り紙情報を受け取ります。

折り紙情報を元にして、完成形から折り戻せる箇所を探し、折り方を推測します。その際、同じ形から折り解き方は複数あるため、最終的には登録者によって最適な折り方を選択し、確定させます。これによりユーザーは3Dモデル上の紙を直接折らなくても折り方を登録することが可能になります。

2.2 折り方の再生について

折り方の再生はUnityを用いて行います。ベースとなる紙のオブジェクトを折り線によって区切られる最小の図形まで分解し、折り線で再び結合させます。そして、この折り線を折ったり、開いたりすることで山折り、谷折り、中割り折りなどの折り方を表現します。また本システムでは作業中に任意の視点で観察することができます。これにより利用者それぞれのわかりやすい視点で見ることができます。

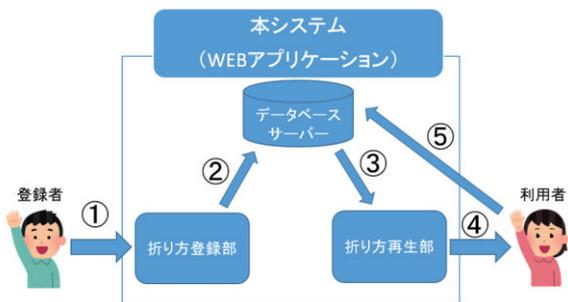
¹ ORIPA：三谷純氏が作成された、展開図から折りたたみ形状を推定するアプリケーション。

2.3 お気に入りの折り紙の登録

お気に入りの折り紙を登録することによって、折り方の再生を簡単に行えます。

3. システム構成

図1に示す通り本システムは「登録者」（折り紙の折り方をアップロードする人）が「折り方登録部」を通して折り方を登録し、「利用者」（折り紙の折り方を見る人）が「折り方再生部」を通して折り方を見ます。



- ① 折り紙情報のアップロード、折り方の登録
- ② 折り方をデータベースサーバーに登録
- ③ 折り方情報の取得
- ④ 折り方を3Dモデルで再生
- ⑤ お気に入りの折り紙の登録

図1 システム構成図

3 まとめ

本システムはこれまでの折り紙図鑑とは違い3Dの表現が可能であり、任意の視点から観察できます。本システムを通じて、折り紙を楽しんでいただければ幸いです。

4 参考文献

三谷純：“折紙の展開図専用エディタ（ORIPA）の開発および展開図からの折りたたみ形状の推定”，情報処理学会論文誌，Vol. 48，No. 9，pp. 3309-3317，2007

1. はじめに

私たちの生活の中には、音があふれています。皆さんの中にも音を頼りに物を探したり、車のエンジン音や、クラクションの音を聞いて、後ろから迫る車を避けたりした経験のある人がいると思います。しかし、聴覚に障がいのある人や聴力の衰えた高齢者の方にとって、音の大きさや方向を特定し、異常を感知することは困難です。

この問題を解決するために、私たちの身の周りで発生する音の情報を、聴覚ではなく視覚情報として利用者に提供するシステム「SOUND FINDER」を提案します。

「SOUND FINDER」は、音の大きさや方向を視覚的に捉えることができ、どこに異常があるのかを知る助けとなります。また、視界の外からの危険は警告として画面に表示されるため、視界外の異常もいち早く察知し、回避することが可能になります。さらに、騒音や異音の発生源の特定を助け、原因の早期解決に貢献することができます。

2. SOUND FINDER

2.1 概要

本システムは、利用者がヘッドマウントディスプレイ (HMD)、カメラ、マイクロホンアレイを接続したものを装着することで利用できます。図1に、本システムの構成を示します。カメラからは、利用者の方の映像を取得し、PC上にデータを送信します。また、マイクロホンアレイは、利用者の周囲の音の情報(大きさや方向)を取得し、PC上にデータを送信します。そして、PC上で送られた音の情報と、カメラ映像を重ね合わせHMDに映像を送信します。

2.2 画面の表示

HMDの画面上には、カメラから撮影した映像に合わせて、マイクロホンアレイから集音した音の情報を表示します。環境音などを除く一般的な音は、音源が視界

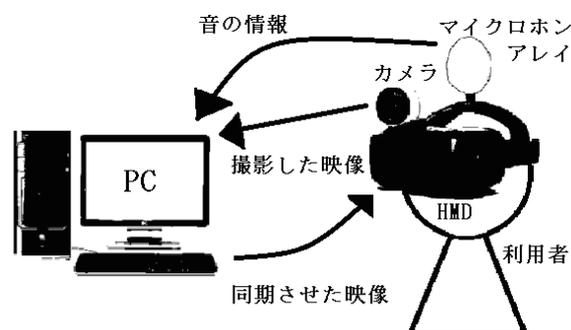


図1 SOUND FINDERの構成

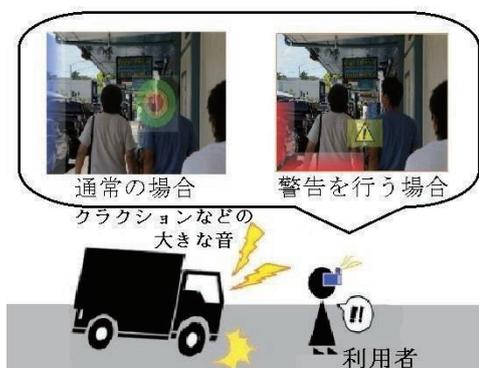


図2 警告時のシステムの表示の一例

内にある場合は、音源を中心として円を表示します。また視界の外にある場合はどの方向から発せられた音であるか特定し、表示します。更に、クラクションなどの様な一定以上の大きな音が伝わって来た場合には、図2のように警告表示を行うようにしています。

2.3 音源の特定

マイクロホンアレイは、マイクロホンを立体的に配置し、半径約10m前後の範囲において、音源の位置を特定します。これは、各マイクロホンに音源からの音が伝わるまでの時間の差によって、音源までの距離と方向を特定します。

3. おわりに

私たちは、聴覚に障がいを持つ方や、聴力の衰えた方の問題を解決することを目指して、この「SOUND FINDER」を開発します。本システムにより、多くの人の安全の確保に貢献できれば幸いです。

1. はじめに

近年、スマートフォンなど様々な通信機器が開発されている。過疎化高齢化により増加した独居老人に電話は最適な通信手段である。一方で、高齢者を狙った迷惑電話や特殊詐欺が多発している。警察や企業等で特殊詐欺対策システムを提案し対策を行っているが、手口の巧妙化により詐欺を完全に防ぐことは困難である。そこで私たちは低コストで利用が容易な IP 電話を対象とした、迷惑電話対策システムを提案する。

2. 概要

本システムでは、一人暮らしの高齢者の電話詐欺被害を防止するための仕組みとして、IP 電話を用いたシステムを提供する。通常の電話機能に加え、電話帳照合・通話録音機能、音声・話者認識処理などといった機能を使用し、迷惑電話の対策をすることが可能である。

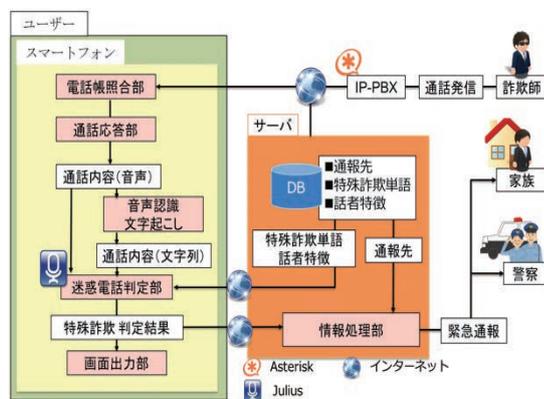


図1. システム構成図

3. 提供する機能

3.1 話者認識

家族へのなりすましに対応するため、あらかじめ家族との会話を録音する。それを元に家族の声の特徴を音声波形としてデータベース（以降 DB）に保存する。通話相手の音声と、家族の音声特徴を比較することで、通話相手が家族か判定をする。話者認識には ALIZE というライブラリを利用する。

3.2 音声認識

警察庁ホームページ^[1]や地元警察の方から提供していただいた詐欺でよく使用される単語を元に作成した辞書を使用し、詐欺の危険度判定を行う。汎用音声認識エンジンである julius を利用する。

3.3 電話帳機能

家族や知人の電話番号（ホワイトリスト）、通話履歴、ブラックリストなどを登録し、着信可否に柔軟に対応する。ブラックリストはサーバと連携することにより、詐欺に利用された端末に迅速に対応できる。

3.4 録音機能

通話開始時に「通話内容を録音すること」「詐欺の可能性があると判断された場合、通話内容を第三者に通知すること」を音声で伝える。通話の際に録音中の音声を 20 秒ごとに区切り、サーバに転送し、話者・音声認識を行う。

3.5 通知機能

通話が詐欺の疑いがあると判断された場合、本人及び DB 上に登録されている家族などの連絡先に通知をする。家族が直接注意を促し、実被害を未然に防ぐことが可能である。

4 まとめ

私たちは、高齢者を対象とした手軽な迷惑電話対策システムを提供する。現段階の認識率は、話者認識が約 64%、音声認識が約 81%であり、さらなる認識率向上に努めたい。現状では IP 電話を利用するシステムとなっているが、固定電話用の専用機器を開発することにより対応を進めたい。

5. 参考文献

[1]警察庁ホームページ (2016. 8. 4)

https://www.npa.go.jp/safetylife/seianki31/1_hurikome.htm

1. はじめに

近年、日本の農山村地域において野生鳥獣を原因とした農作物被害は深刻化しています。政府は平成 19 年に鳥獣防止特措法を制定し、年間 95 億円程度の交付金を出すなどの対策を講じていますが、農山村地区の過疎化などにより野生鳥獣の生息分布は拡大しており大きな改善には至っていません。以上の背景を鑑み、私たちは実際に野生鳥獣の被害に遭われている農山村地区に住む農家の方と協力し、農作物を野生鳥獣から守るシステムを開発しました。

2. 概要

本システムは野生鳥獣の検知、駆除を軸とした農家のサポートを目的としています。小型コンピュータ (RaspberryPi) を用いて野生鳥獣を検知し、クラウド上のデータベースを介してスマートフォンに通知を送信、検知後に害獣を光と音で追い払います。また、その際に野生鳥獣の出現データを保存していきます。本システムの大まか流れを図 1 に示します。

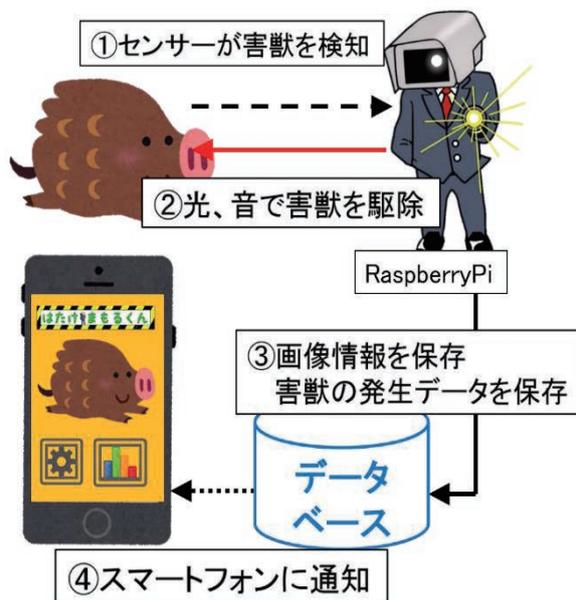


図 1. 本システムにおける処理の流れ

クラウドには Microsoft Azure、スマートフォンは Android 端末を想定しており、RaspberryPi には Web カメラ、人感センサー、スピーカー、LED ライト、SIM カードを挿入した USB モデムを取り付けています。

3. 実現する機能

3.1. 通知機能

人感センサーで野生鳥獣を検知した際にクラウド上のデータベースに害獣が出現したという情報と Web カメラで撮影した写真を送ります。スマートフォン側からはクラウドに定期的にアクセスをし、野生鳥獣が出現した場合にはスマートフォンに通知を表示させると同時に撮影した写真を確認できるようにします。



図 2. 通知のイメージ

3.2. 駆除機能

人感センサーで野生鳥獣を検知した際に、音と光をそれぞれスピーカーと LED ライトから発生させ、野生鳥獣を追い払います。

3.3. 統計機能

RaspberryPi から送られてくる野生鳥獣の出現データをもとに農場単位で月ごとの野生鳥獣の出現数、指定した月において出現した野生鳥獣の写真と発生日時が確認できるようにします。



図 3. 統計データの表示画面イメージ

4. おわりに

本システムは、農山村地区における野生鳥獣による農作物被害を少しでも減らし、快適な農業をサポートすることを目的としています。今後、IT と農業が複合したスマート農業が広まり、効率的な農業の足掛かりとなれば幸いです。

5. 参考文献

鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律、農林水産省 (平成 26 年一部改正)

1. はじめに

LD (Learning Disabilities) とは、学習障害のことで基本的には全般的な知的発達に遅れはありませんが、聞く、話す、読む、書く、計算する又は推論する能力のうち特定のものの習得と使用に著しい困難を示す様々な状態を指すものです。全体的に、ワーキングメモリーの保持と情報の取得・処理が苦手なので、生活面では約束や人の名前が覚えられないといった障害があります。私たちは、支援が不足している生活面に着目し、忘れることを防止するため、LD 向け記憶補助システム「★さめぼ★」を開発しました。図 1 のように、★さめぼ★を使うことにより、円滑なコミュニケーションをサポートします。



図 1 使用イメージ

2. ★さめぼ★の特徴

「★さめぼ★」には、主に以下の 3 つの特徴があります。

- ① 分かりやすく、続けられるメモ
- ② 周りの人への通知による協力
- ③ ウィジェット

2.1 分かりやすく、続けられるメモ

読み・書きが苦手な LD の方は、文章の構成や区切りがわかりません。そのため、入力欄を図 2 のように 5W1H に分けて何をどの順番で入力すればいいのかわかるようにしました。また、文字だけではなく画像も添付できるので物や場所の名前と見た目がリンクできます。

メモの内容を実行できたかどうかの確認作業を行うと、取り組み具合によりマスコットキャラクターのさめくんの容姿が変わる相棒機能があります。これにより、楽しくメモする習慣がつけます。

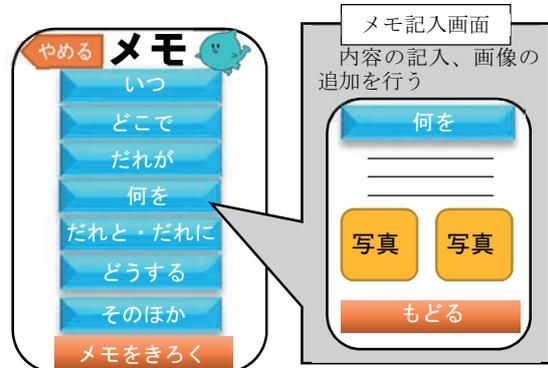


図 2 5W1H 別の入力

2.2 周りの人への通知による協力

他のアプリにない特徴として、メモを他者へ通知する機能があります。設定した時間に自分と設定した人物にメールで通知を行うことができます。自分だけではなく、他者にも通知を行うことにより端末を持っていなかったり、自分が気づかなかつたりしたときにその人を介して教えて貰うことができます。

2.3 ウィジェット

図 3 のように、ホーム画面に時間が近いメモ内容を表示します。ホーム画面に表示することにより、メモの確認を素早く行えられると共にアプリの存在感を出します。



図 3 ウィジェット

3. まとめ

LD の方への情報端末での学習支援が当たり前に行われているなか、生活面での支援はまだ普及されていません。情報端末を持っていても、端末に付箋を貼り、忘れないようにしている方がいるのが現状です。私たちの LD 向け記憶補助システム「★さめぼ★」は情報端末を有効活用し LD の方の生活支援を行い、より LD の方が輝けられる社会を目指します。

1. はじめに

水に触れると、そこにはきれいな波紋、つまり「波」が現れます。波は水だけにあるものではありません。どこにいても聞こえてくる音、見えてくる光。これらは全て波でできています。この音や光の波を、水の波とシンクロさせることで、水の魅力がより引き出されると考えました。そこで、私たちは、子供も大人も楽しめる、水と音と光を融合した新たなエンターテインメントツールを開発しました。

2. 概要

本作品は、水に触れて波紋を作り、その波紋の情報から音と光(映像)を発生させることで、「水」・「音」・「光」の3つの波のシンクロを楽しむことのできる作品です。水の波紋にあわせて視覚的効果(光)を加えることで、波紋がはっきりと分かり、水の魅力を目でとらえることができます。また、「音」の面で、通常の楽器に比べ、直感的な操作が可能な設計となっており、音楽経験の少ない人でも綺麗な音楽を奏することができます。更に、演奏の自由度が高く、自分なりの音の出し方を考えることができます。これにより、創造力や発想力を養うことができます。

利用イメージは図1のようになっています。

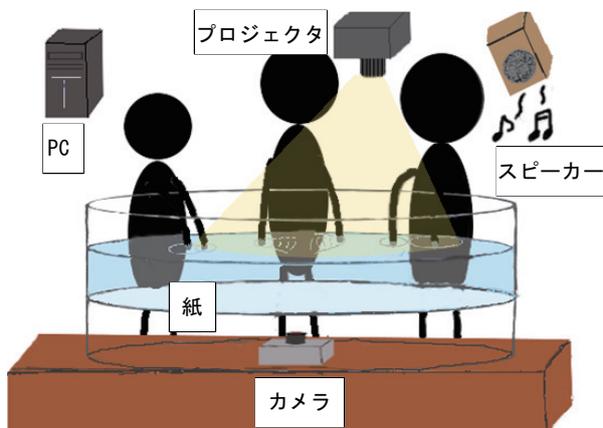


図1. 利用イメージ

3. システム

3.1. 波を検出する仕組み

水槽の下にカメラを設置することで、環境光や手の影の影響を軽減し、波を検出することができます。

そのカメラから取得した映像を解析し、波の座標や、大きさ、重なりなどの様々なデータを取得します。

3.2. 音の発生

音は図のように配置されており、音の高さ(オクターブ)は色が濃いほど低く、薄いほど高くなります。これにより、音の場所と高さがすぐにわかり、直感的に操作することが可能です。波の発生のさせ方によっては和音を奏することもできます。

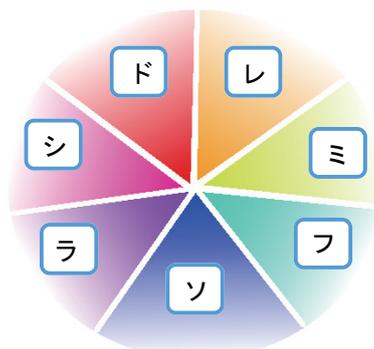


図2. 音の配置イメージ

3.3. プロジェクションマッピング

水槽の上にプロジェクターを設置し、水槽の底面の紙に基本音階や波ができた時のエフェクトなどの映像を映します。波を視覚的に捉えやすくすることで、「水の波」と「光の波」のシンクロを楽しむことができます。

4. まとめ

私たちは、自由度が高く直感的に楽しむことができるエンターテインメントツールを提供します。音や光とともに、水の魅力を感じてみませんか。

1. はじめに

現代のインターネットでは、ニュースサイト、ブログ、掲示板、SNS などの普及により多くの個人や団体が情報発信をする事が可能です。一方で多くの情報が存在することにより、記事としての意見がわかりにくくなってきているのが問題視されています。また、その中には偏見や誤った情報も多く混在しているため、どれを信用すればいいか分からなくなってきています。

そのような問題を解決すべく、私達は「New S tyle」を開発しました。

2. システム概要

「New S tyle」は、インターネット上の情報を収集しまとめるキュレーションシステムです。複数の同一案件を取扱うニュース記事を取得し、同時に表示することにより、そのニュースについて深く知る事を助けます。ニュース記事から、報道機関の社説や考えなどを解析して、分類することで多数の考えに触れる事が出来ます。

3. システム構成

本システムは図1に示すように、インターネット上から API を利用することで、記事を取得し、類似度などの解析を行います。その結果をもとに様々なデータをユーザーに提供します。

4. 機能

4.1 分類機能

それぞれの報道機関が発表する記事の文章から、特有の思考、執筆者の意見、単語の個数を解析します。その解析した内容により、類似した記事、報道機関の分類分けを行います。

4.2 比較機能

同じニュースに関する様々な見解を述べる各報道の記事を解析し、まとめて掲載することで簡単に比較できるようになります。

4.3 要約機能

取得したニュースを要約し表示することで、大まかな内容を理解することができます。

4.4 コメント機能

それぞれのコメントに肯定・否定の設定をしてもらい、段落ごとに表示することで、その記事に対する自分の意思表示をすることができます。

4.5 パーソナライズ機能

様々な種類の記事の中で、ユーザーが特に興味を示すものを解析し、そのジャンルに関する新たな情報を優先的に表示することができます。

5. おわりに

みなさんもこの「New S tyle」で、新たなニュースの形を試してみませんか？

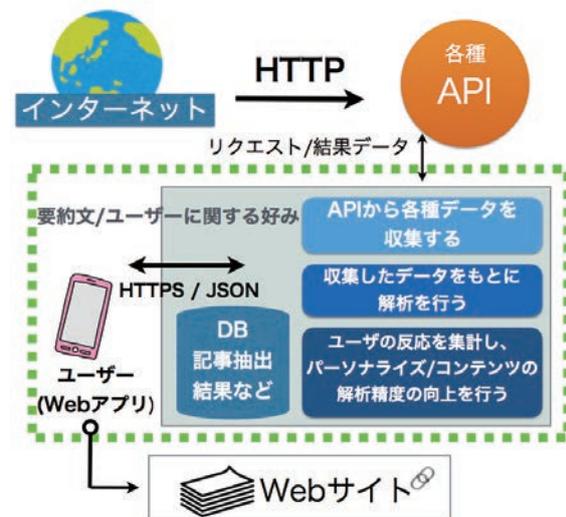


図1 システム構成

1.はじめに

沖縄で琉球王国時代から演奏されてきた楽器「三線」。J-Pop の楽曲にも幅広く使用され、ポピュラーになった民族楽器のひとつです。そんな三線を始める初心者がつまづいてしまう点が3つあります。

1. 調弦が難しい
2. 三線独特の楽譜「工工四」を読むのが難しい
3. 弦を押さえる場所（運指）がわからない

そこで私たちはこの3つの課題を解決し、初心者でも三線を親しむことができる「いちにのさんしん♪」を提案します。

2.システムの機能

調弦、譜読み、運指の3つのサポートを軸としたシステムです。

○調弦のサポート

演奏を行う準備として、三線の弦それぞれが出す音の高さを適切な高さにあわせる調節、「調弦」を行わなければなりません。初心者でも音の違いがわかるように、三線の音の高さをタブレットに表示し視覚化。また、調弦の方法を表示することによって、耳だけではなく視覚を用いてスムーズに調弦ができるようサポートします。

○2つの譜面での譜読みのサポート

タブレットで楽譜を表示し、弾いた音をシステムのマイクで認識することで、確認しながら練習することが出来ます。また、三線用の楽譜「工工四」とギターを弾く際に用いられるTAB譜を三線用に編集した「三線TAB譜」を考案し、初心者に分かりやすい楽譜を提供します。

また、曲の練習では最初は自分のペースで運指を確認しながら、その後は実際のテンポに合わせてながら、曲の習得段階に合わせた練習をサポートします。



図 1.工工四

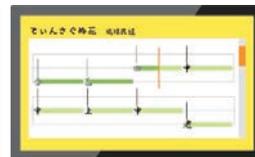


図 2.三線 TAB 譜面

○運指のサポート

演奏の進度に合わせて、次に弾く音の適切な弦と運指の位置を表した「ガイドスポット」をプロジェクタから三線本体へ投影します。マーカーをつけた三線の位置をカメラで認識しながら投影するので、三線の位置を固定することなく、適切な位置にガイドスポットを投影します。マーカーを三線に貼り付けるだけなので、特別な三線を必要としません。

3.システム構成図

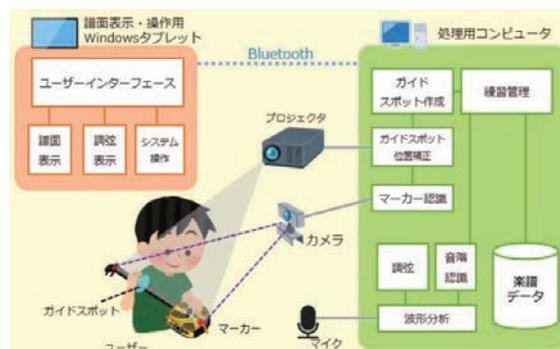


図 3 システム構成図

4. おわりに

私たちは、いちにのさんしん♪によって三線を始める初心者でも、わかりやすく簡単な演奏練習をサポートすることによって、三線をもっと親しみのある楽器にすることによって、沖縄文化の発信に貢献したいと考えています。

1. 「HOME・LOG」とは

みなさんは、家族とコミュニケーションをとれていますか？家族のコミュニケーション不足は、家族のつながりが薄くなってしまっただけでなく、体調不良の見逃しにも繋がります。そこで、洗面台にスマートフォンを設置するだけで、気軽に家族とコミュニケーションが取れて、健康管理もできるシステム「HOME・LOG」を開発しました。

「HOME・LOG」は「かぞく Watch!」と「はみがき Now!」の2つの機能があります。「かぞく Watch!」は家族の健康状態や生活リズムを把握し、家族に何か異常があったらすぐに教えてくれます。また、それらの情報から消耗品のなくなるタイミングも予測できます。「はみがき Now!」は、生活リズムのずれた親子の歯磨きの時間をコミュニケーションの時間に变えます。

「HOME・LOG」は、鏡の前で普段通りの生活をするだけで、家族のコミュニケーションを促進します。

2. 「HOME・LOG」の利用場面

2.1 家族の健康状態を確認したいとき

生活リズムが完全にずれた夫の体調が気になるとき、「かぞく Watch!」を使うと、離れている家族の健康状態を確認できます。

2.2 子供と会話がしたいとき

子供と生活リズムが合わず、会話がしたくても出来ないとき、「はみがき Now!」を使うと、子供の話を聞くことができます。



図1 「はみがき Now!」使用

3. システムの構成

洗面台に設置したスマートフォンが必要な情報を自動で取得します。そして、取得した情報を「かぞく Watch!」「はみがき Now!」で利用します。

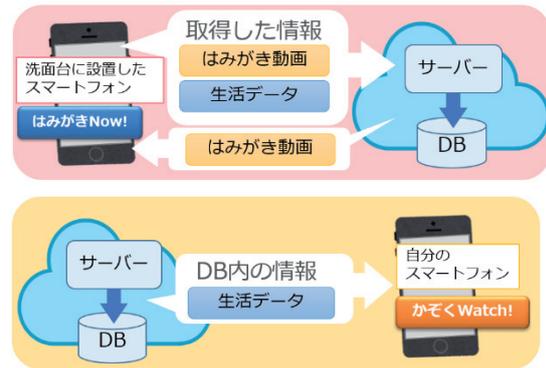


図2 システム構成図

4. 機能の説明

4.1 「かぞく Watch!」

洗面台に設置したスマートフォンの情報から、睡眠時間・出発、帰宅時間・咳の回数を取得し、図式化して表示します。異常値が出た場合は家族に通知を送ります。また、消耗品のなくなるタイミングを予測し、発注の提案をします。

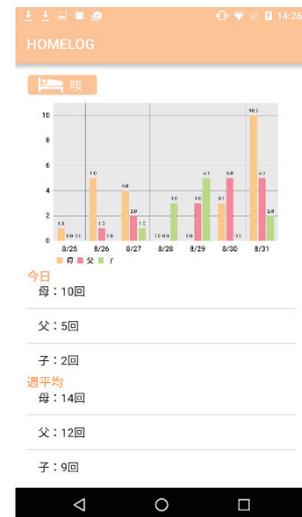


図2 「かぞく Watch!」

咳の回数確認画面

4.2 「はみがき Now!」

洗面台の前で歯磨きを始めると、スマートフォンが自動で「はみがき動画」の撮影・再生を開始します。

「はみがき動画」は、家族が歯磨きしている様子を撮影した動画です。歯磨き後の10秒間をお互いに送るためのメッセージを残すための時間に活用します。

1. はじめに

子供の想像力を形にする方法の一つに絵があります。しかし、絵具を使うには多くの準備と片付けが必要です。また、絵具を使った表現技法は周りを汚すこともあります。そこで私たちはこれらの課題を解決し、理想的な創作を行える **TriD** を提案します。

2. システム概要

TriD は、ディスプレイをキャンバスとして、絵具を使った偶然性を利用した表現技法(モダンテクニック)を用いてアートを制作するシステムです。TriD では、スマートフォンを用いた感覚的な操作が可能です。

3. 表現技法

3.1 スプラッターテクニック

スマートフォンを振り下ろす動作をすることで、絵具が飛び散ったようなデザインを描くことができます。

3.2 マーブリング

スマートフォンに息を吹きかけることでマーブル模様を作ります。

3.3 スパッターング

スマートフォンを細かく振ることで、固形絵具の粉を振りかけたような模様を作成します。

3.4 スプレーアート

スマートフォンのモバイルライトでディスプレイを照らすことで、スプレーでインクを吹き付けたような模様を作成します。

4. 機能

4.1 カメラスポイト

スマートフォンのカメラに対象を映し、取得したい色の場所をタップすることで、身近にあるものの色をすぐに取得することができます。

4.2 カラーパッケージ

調和のとれた色のパッケージで

使用するとパッケージ内の色がランダムに使われます。

4.3 画像の挿入

キャンバスに写真などの画像を挿入します。

4.4 台紙

台紙を使用することで、オリジナルのメッセージカードやブックカバーなどを作成できます。

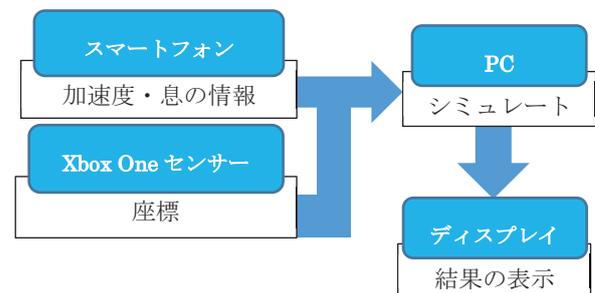


図1: 処理の流れ

5. システム構成

TriD は、スマートフォンで加速度やマイクにかかる息を測定、Kinect でスマートフォンの座標を取得し、これらの情報からパソコンでシミュレートされた描画の結果をディスプレイに表示します。

表現技法の切り替えや画像の挿入などの機能はスマートフォンの画面で操作します。

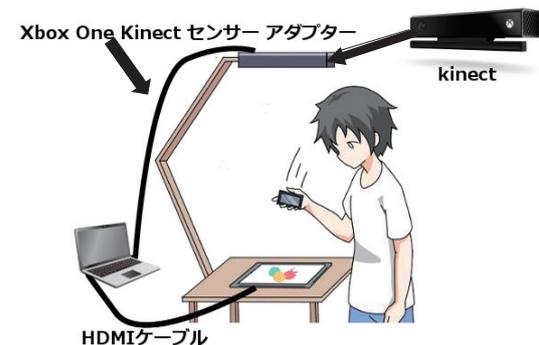


図2: システム構成

6. おわりに

TriD は、様々な人に、直感的で、理想的な創作環境を提供します。

1. はじめに

今年の4月に発生した熊本地震では、度重なる余震の影響で多くの被害が出ました。今回の地震では車中泊をする人が多く、エコノミークラス症候群が大きな問題となりました。

そこで、私たちはエコノミークラス症候群を予防するシステム「えこのみん！」を開発しました。エコノミークラス症候群は血の塊である「血栓」が原因で起こります。「血栓」が出来るのを防ぐには、貧乏ゆすりやこまめな水分補給が効果的です。

「えこのみん！」を膝の上に乗せ揺らすことで、エコノミークラス症候群を予防できます。また、かわいいぬいぐるみ型のため、様々な年齢層の方に使用してもらえます。さらに、災害時のストレスを軽減する効果も期待できます。エコノミークラス症候群の予防を目的にした既存品はなく、独創性に優れた作品です。

2. システムの構成

図1に本システムの構成を示します。本システムはArduino UNOを使用し、複数のセンサを処理することで様々な機能を実現しています。

図2は本システムの利用イメージを示しています。

3. システムの機能

マッサージ機能

- ・貧乏ゆすりをした時間を加速度センサとArduino UNOを利用して計測します。その計測した時間に応じて振動モーターを使ってマッサージをします。

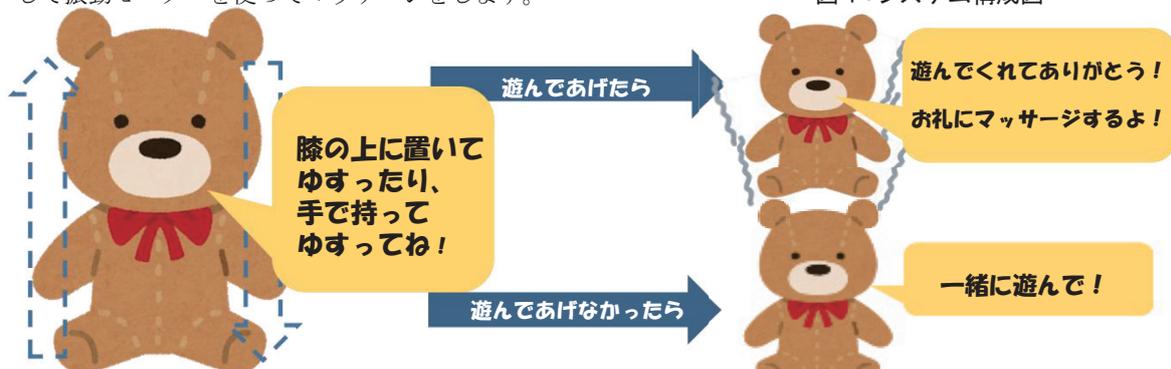


図2：システム利用のイメージ

おしゃべり機能

- ・Arduino UNOを利用して時間を計測し、音声で定期的に運動をするように呼びかけます。
- ・「えこのみん！」は温湿度センサを搭載しており、気温に応じて水分補給を促します。これにより、エコノミークラス症候群だけでなく、熱中症の予防もできます。
- ・「えこのみん！」は寂しがり屋です。あなたが頭を撫でてあげると喜びます。災害時のストレス軽減や癒し効果を期待できます。この機能は感圧センサを使用することで実装しています。

おしらせ機能

- ・温湿度センサとLEDを使用し、現在の気温を色で知らせます。快適な気温なら緑、非常に気温が高いと赤のように、気温に応じてLEDの色が変化します。視覚的に現在の気温を把握することが可能です。

4. おわりに

大規模地震が心配されている今、私たちは「えこのみん！」でエコノミークラス症候群になる人が一人でも減ることを望んでいます。



図1：システム構成図

1. はじめに

企業では商品開発、学校ではグループ活動、とアイデアを出したり、意見をまとめる機会がたくさんあります。しかし、活発に意見やアイデアが出ず、会議をどのような段取りで進行すれば良いか、悩む人も多くいます。また、近年ではインターネットの普及により、離れた相手とも話し合いをすることができるようになりましたが、顔を合わせて直接話すのに比べタイムラグで議論がしにくいなどの問題があります。

そこで私たちはこのような問題を解決し、バーチャルな空間で会議を円滑に進行するためのチャットシステムを提案します。

2. システム概要

本システムは会議の進行役が話し合いの目的を選択すると、目的に適した会議のタイムスケジュールを提案します。また、話し合いに必要なアイデア出しをいくつものアイデア発想法を利用して支援したり、異なる発想を促したりします。さらに、付箋システムと音声通話によりアイデアを持ち寄り、意見を交換しながらまとめていくことのできる会議部屋を提供します。

また、タイムラグの対策として、通信を高速化するためにHTML5のWebSocketを利用します。

3. システムの利用

3.1 会議部屋の作成

進行役は話し合いの目的を選択します。この操作で、バーチャルな会議空間である会議部屋が設定されます。本システムは目的に応じた進行の順序や時間配分を示した会議スケジュールを提案します(図1)。会議スケジュールは、会議参加者の各PC画面上に表示され、参加者全員が会議の進行状況を把握することができます。また、スケジュールに設定された時間には通知を出し、次の手順へと進むように参加者を促します。

会議スケジュールはシステムが提案するスケジュールを外枠として利用者の意向や趣向に合わせて自由にカスタマイズできます。これにより、様々なシチュエーションに合わせた会議部屋の設定が可能です。

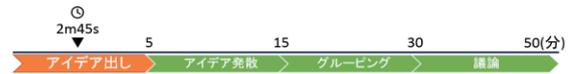


図1. 提案スケジュール例

3.2 アイデア出し

アイデア出しは、まずは会議の参加者が個々に行います。アイデアに詰まったときや異なる視点が必要になるときにヒント機能が利用できます。SCAMPER法やロジックツリーなど、いくつかのアイデア出しの手法をアイデア発想のための支援機能として用意しています。

3.3 話し合い

話し合いを円滑に進行できるように、付箋機能を使用してチャットボード画面(図2)で、付箋やマウスカーソルを共有します。アイデアやキーワード等は付箋に記入し共有エリアに送ることで参加者全員に共有されます。またチャット機能や音声通話により、コメントや意見を共有します。

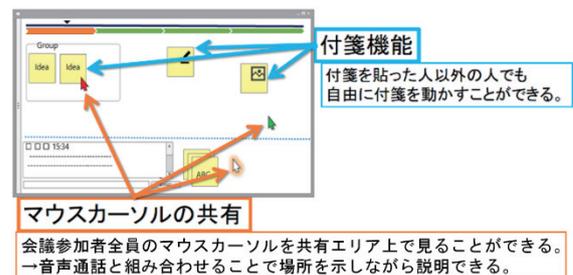


図2. チャットボード画面

3.4 その他の機能

本システムには会議中の様々な情報をログとして自動的に保存し議事録とする機能があります。音声通話の内容や、チャット、付箋の内容についてはテキストファイル、図や表などは画像ファイルで保存します。

14 Human Enter Face 金 沢

小黒 由樹 (5年) 宮川 和希 (5年)
島田 直弥 (5年) 田村 景明 (教員)

1. はじめに

事故などによって腕が動かない方や腕がない方がパソコンの操作を行う場合、マウスやキーボードの操作に負担が生じます。それを軽減すべく、視線操作などの方法がありますが、マウスポインタ以外の場所の目視が出来ずに不便、クリック操作などのテンポの悪さ、大がかりな機材や早着する機材が必要など欠点もあります。そのため、顔の向きでマウスの操作、フットペダルでキーボードの操作を可能とする『Human Enter Face』を提案することにしました。

2. Human Enter Face

『Human Enter Face』とは本システムの主な機能である、人が Web カメラを用いて、パソコンに顔の情報を入れることと、このシステムが Human Interface の一部であることから名付けました。

本システムの目的は、事故や病気によって腕に障害を負った、失った対象者が、腕の障害を気にせずマウスとキーボードを使用することと同等の機能を受けられるよう実現することです。

3. システムの概要

本システムの主な特徴は3つあります。

1 つ目に、大がかりな機材や装着するようなものを必要とせず、フットペダルと Web カメラを使用し、顔の向きを用いたマウス操作とフットペダルを用いたクリック操作を行える点です。

2 つ目に、視線操作型と比べ、マウスポインタ以外の場所の目視が可能になり、マウスポインタが視線の邪魔になることがないという点です。

3 つ目に、従来の視線操作などと異なり、コマンドパレットではなくフットペダルを使用する為、クリック操作に掛かる手間を削減、誤操作を軽減できます。

※マウスポインタの操作はカメラで顔を読み取り、OpenCV を用いて向きを検出します。その結果をマウスの動きに反映します。

4. システムの機能

本システムでは、顔と足を使用してマウス操作とキーボード操作を実現しています。

(1) マウス操作

顔を左右に振ることでマウスを操作できます。

(2) キーボード操作

足と顔の操作を組み合わせることでキーボードを操作できます。

5. 実装方法

5.1 マウス操作

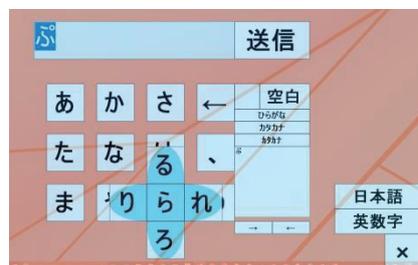
顔でマウスを操作するには、まず Web カメラで顔の検出をする必要があります。検出した後、マウスが操作可能となります。

5.2 キーボード操作

スマートフォン等で良く使われるフリックタイプのものを実装しました。



(図1 操作前の画面)



(図2 フリック操作中の画面)

6. おわりに

『Human Enter Face』は豊かなパソコンライフを提供します。

1. はじめに

鍵は私たちに安心安全を与えてくれるアイテムですが、鍵を複数持ち歩くことは、紛失の恐れを伴いその代償はとて大きくになります。また、鍵が多くなれば持ち運びが負担となり、持っていない鍵を取りに行くには、時間が無駄になります。

腕時計型インテリジェント統合認証システム i-pass Watch は、様々な種類のカギを持ちあることなく、全てのモノの開錠、施錠が簡単・安全に行えます。

2. 概要

認証を行なうモノは、図1のように認証データセンターとWi-Fiで、i-pass WatchとBluetoothによって通信が可能です。モノは、クラウド上の認証データセンターに問合せを行い、認証可能な i-pass Watch 固有の ID (Watch-ID) をダウンロードします。i-pass Watch は、モノに i-pass Watch 固有の ID (Watch-ID) を転送し、モノのDB上に格納されている Watch-ID と認証すれば、モノをアクティブ可 (解錠等) することができます。モノ ID と Watch-ID とは、初期登録時に認証データセンターで一括管理されています。

私たちは統合認証モデルを構築するために、デモ環境を構築し i-pass Watch によるシステムモデルを実現します。

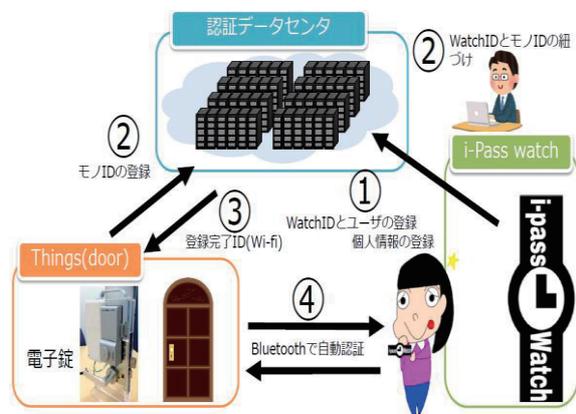


図1. システム概要図

3. 提供する機能

3.1 ロック・アンロック機能

電子キー等のモノには、開発した認証用マイコンが取り付けられている。i-pass Watch が近づき Watch-ID とモノ ID との認証が完了すると、モノの開錠・施錠を行うことができます。

3.2 エコ機能

i-pass Watch と電化製品がペアリングしているときのみ電源がONになるように設定すると、電化製品の消し忘れがなくなりエコに貢献します。また、Web 上から利用できる時間設定も可能です。

3.3 ユーザー登録・モノ ID・グループ管理機能

Web ページでユーザー登録をし、Web ページ上で自分が使用するモノの ID の登録・追加やユーザーグループの作成・管理・登録などができます。また、使用履歴でモノの現在の使用状況や誰が使用しているかなどの情報をいつでもどこにいてもブラウザ上で確認することができます。

4. まとめ

i-pass Watch はスマート認証だけでなく認証データセンターの活用によって応用アプリケーションが無限に広がります。本システムでは、デモ環境の中で i-pass Watch を実現しますが、公的な認証データセンターと本システムの認証方法が実現されれば、我々の社会は、安心・安全で鍵や認証にとらわれないスマート認証を行うことができます。例えば、ポイントカードやホテルのチェックインやレンタル会社などの身の回りのサービスから、保険証やマイナンバー、パスポートなど公的な機関を利用する際にも認証データセンターと同期できれば、幅広く応用できることが期待されます。

1. はじめに

現代の日本は育児ノイローゼや産後うつなど、子育てに関する問題を多く抱えています。出産・育児からくる心理的・身体的ストレスによって悩みを抱える方も少なくありません。図1に示すように、乳児期の子育てによる産後うつ、育児ノイローゼの発症は重要な課題となっています。

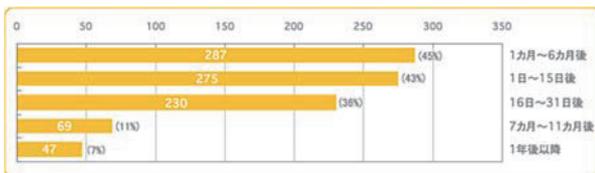


図1 乳幼児の月齢と産後うつ患者数の推移

(出典 <https://www.combibaby.com/c/1613/>)

そこで、私たちは、赤ちゃんの体調管理や授乳・おむつ交換の記録と通知など、乳児期の子を持つ親の手助けを行うことにより、育児ストレスを軽減する乳児生活支援システム『パピマミヘルパー』(以下「本システム」)を開発することにしました。

2. システムの概要

2.1 システム構成

本システムは、乳児の服や布団カバーに取り付けるウェアラブルデバイスとスマホアプリによって構成されます。

体温、呼吸の状態、心拍数などを取得するウェアラブルデバイスは、超薄型サーミスタ、ドップラーセンサ、パルスセンサなどを使用して自作する予定でしたが、予選後の開発期間の短さおよび予選審査委員の講評を参考にして、米国 Rest devices 社の Mimo を使用することになりました (図2、図3)。



図2 Mimo 乳児服用デバイス



図3 Mimo 布団用デバイス

2.2 システムの機能

センサから情報を、Bluetooth (BLE) を使ってスマホに送信するデバイスを Mimo では「turtle」と呼んでいます。

turtle から送られてくる乳児の体温や心拍数、呼吸状態、体の位置の情報をスマホアプリ (パピマミアプリ) で解析することにより、乳児の体温管理や睡眠の管理を行うとともに、授乳やおむつ交換時刻を入力することにより、それらの記録・可視

化と通知を行います (図4)。



図4 システム構成および機能

3. デバイス (turtle) から送られてくる情報の解析

turtle から送られてくる情報を扱うための API は公開されていません。そこで、どのような情報が送られてきているのかを解析した結果、以下のような情報であることが分かりました。

- ① Turtle ID (3バイト)
- ② Packet identifier (2バイト)
- ③ Respiration (10バイト)
- ④ Axis (X, Y, Z) (各1バイト)
- ⑤ Relative Temperature (1バイト)
- ⑥ Battery (1バイト)

4. パピマミアプリ

[1]授乳時刻の管理

授乳した日にちと時刻をボタン一つでアプリ内カレンダーに記録し、次の授乳までの時刻を自動計算、またはユーザが設定できるようにして、通知します。

[2]オムツ交換時刻の記録

オムツを交換した日にちと時刻をボタン一つでアプリ内カレンダーに記録し可視化します。

[3]体温管理

turtle を使って乳児の体温を測定し、水準値と大幅にずれていると通知します。

[4]睡眠の管理

turtle を使って乳児の呼吸状態を把握し、寝ているかどうかを判断し、起きたら通知します。

5. まとめ

一人でも多くのお母さんの負担を軽減できれば嬉しいです。



図5 パピマミアプリの画面

1. はじめに

伴侶動物であるコンパニオン・アニマルを持つ家族には、身体的および精神的な健康を向上させる心理的効果や対人的交流を広げる効果があるとされています。一般的なコンパニオン・アニマルの犬猫は飼育環境の確保や鳴き声による騒音、費用などの様々な問題から、飼いたくても飼えないという方も多いかと思えます。

そこで私たちは、比較的飼いやすいハムスターの飼育体験を拡張することで犬や猫のコンパニオン・アニマルを飼育する場合と同等以上の効果を生むシステム、「t o m o e - ハムスター拡張飼育システム -」を提案します。

2. 概要

t o m o e は、スマートフォンアプリ内のペットキャラクター(以下、キャラ)に実際のハムスターの情報を反映することで飼育体験を拡張し、ハムスターとキャラをかけがえのないものとするシステムです。本システムは、キャラとハムスターが同じ動作(食事・睡眠・運動)を行いつつ、キャラは成長、ハムスターは携帯端末とキャラを介して更に身近な存在となるため、犬猫と同等以上の存在感をユーザーに与えます。これによりハムスターとユーザーの結びつきを強化しつつ、ユーザーにポジティブな効果を与えることができます。

本システムが築く関係図を図1に示します。

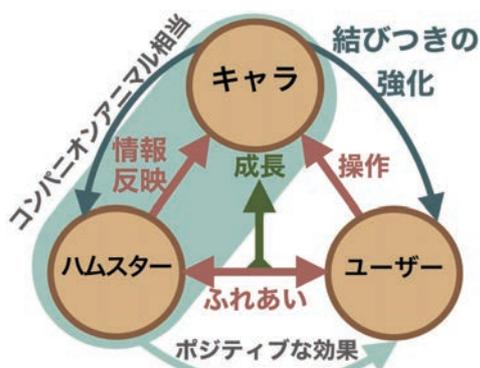


図1 t o m o e システムが築く三項関係

3. システム構成

本システムは、ハムスターの情報を取得するデバイス、キャラクターを表示するスマートフォンアプリ、各種情報を管理するサーバーの三つから構成されます。このシステム構成図を図2に示します。



図2 システム構成図

4. 主な機能(メイン画面)

本システムは、ハムスターに応じたキャラの生成とその動作のリンク、キャラの成長、給餌・給水状況の反映、キャラとの会話などの機能を持ちます。これらをメイン画面と合わせて図3に示します。

キャラクターはハムスター登録時の入力情報と写真から生成され、実際のハムスターと同じ動作を行います。このキャラクターは、右下のボタンから「一緒に写真を撮影」などの要求動作をこなすか、時間経過によって成長します。また、キャラクターが住む部屋の中の餌/水入れなどの状態も実際のものと同期します。



図3 t o m o e アプリのメイン画面と主な機能

5. おわりに

t o m o e は、キャラによる拡張飼育によってハムスターの新たな飼育体験を実現し、これまでの愛玩動物にはないコンパニオン・アニマルを生み出します。

1. 「みつばちず」とは

平成 28 年 4 月の熊本地震で、私たちは改めて天災の恐ろしさを目の当たりにしました。今後発生するとされている南海地震では津波の大規模被害も予想されます。

そこで、私たちは自治体が自主的にドローンを用いた災害対策を行える「みつばちず」を開発しました！

本システムはドローンの自動航行で街全体を撮影し、平常時には防災対策を実施、有事の際には被害マップを自動で生成します。これらの情報は Web サイトで閲覧することができ、県の防災対策本部にも情報提供できます。



図1 「みつばちず」の災害対策サイクル

2. システムの構成と動作

本システムは、独自に開発した自動航行アプリケーションで DJI Phantom 3 を自動航行させて街全体を撮影し、平常時には危険箇所を確認を行います。一方で映像から 3D モデルを作成します。有事の際には、平常時と災害時の 3D モデルの差分から被害マップを生成し、Web サイトに公開します。

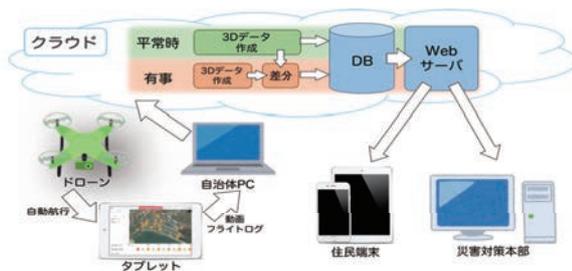


図2 システムの構成図

3. 「みつばちず」の使い方

3.1 自動航行アプリケーションの利用

独自の自動航行アプリケーションを開発することで、高齢者等でも簡単にドローンを航行させることができます。アプリの操作は航行ルートを決め、航行ボタンを押すだけで情報収集できます。



図3 自動航行アプリケーション

3.2 被害マップの作成

災害時と平常時の 3D モデルの差分を利用して地震や津波で倒壊した建物など情報を得ることができます。被害が大きい場所ほどマップ上で赤く表示するので、有事の際の行動計画に活用できます。

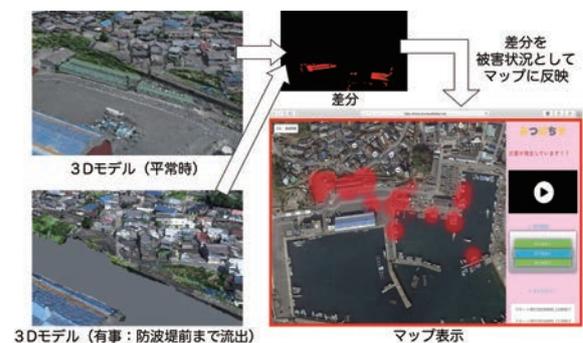


図4 被害マップ作成工程

4. 地元自治体（和具・東大淀）での実証

実際に自治体の方々に使ってもらっています。「操作が少なく、簡単であるため年寄りでも扱うことができる。」と本システムの活用に意欲を示していました。



図5 実証時の写真

1. はじめに

近年、社会の急速な変化や国際化に対応できる質の高い人材の育成が高等教育機関に求められています。そして、自らが学び課題を解決する方法を学ぶアクティブラーニングが注目されています。効果的なアクティブラーニングの実践には学生間のディスカッションが重要視されます。しかし、学生が行うディスカッションには、次の3つの問題があります。

- ① 特定の人ばかりが発言し、発言しない人がいる
- ② 意見に対する賛成・反対等の意思表示が無い
- ③ 自分のディスカッションの弱点がわからないのでディスカッションが上達しない

そこで、私たちが提案する DiscussionNavi は、IT を用いてディスカッションを見える化し、学生が自らの力によるディスカッションスキルの向上をサポートします。

2. ディスカッションの問題解決方法

本システムは、「発言メーター」「会議メーター」「DiscussionNavi アプリ」を使って問題を解決します(図1)。



図1: DiscussionNavi を使ってディスカッション

- ① 特定の人ばかりが発言し、発言しない人がいる
話者の目の前に置く発言メーターに、個々の発言状態が LED の色でリアルタイムに表示されます。学生はその色を見て「発言しすぎ」「発言しなすぎ」をディスカッション中に改善することが出来ます。また、会議メーターの色を確認することで、グループ全体のディスカッション状況も分かります。
- ②意見に対する賛成・反対等の意思表示が無い

発言メーターに付いているボタンを押すと現在の発言者に対し「いいね！」のリアクションをすることができ、話者の発言メーターに反映されます。発言者はより自信をもってディスカッションに参加できます。

③自分のディスカッションの弱点がわからないのでディスカッションが上達しない

ディスカッション終了後、DiscussionNavi アプリを使ってディスカッション全体の様子を振り返ることによって、自分の弱点を認識し、次のディスカッションに活かせます。

3. システム構成図

DiscussionNavi のシステム構成図を示します(図2)。

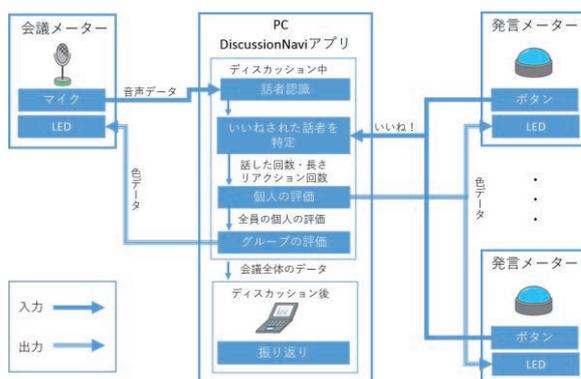


図2.: DiscussionNavi のシステム構成図

発言メーター：個人の発言状態を LED に表示し、他のメンバーの発言に「いいね！」を付けます。

会議メーター：LED にグループの発言状態を表示し、マイクで音声を取得します。

DiscussionNavi アプリ: 音声データを解析し話者認識により発言者を特定し個人・グループを評価し、ディスカッション終了後、発言状態を確認出来ます。

4. おわりに

ディスカッションの見える化と振り返りで学生自身の力で問題点を改善するセルフファシリテーションによりディスカッションスキルを向上し、教育効果の高いアクティブラーニングの実現を通して、グローバル社会を支える人材の育成に貢献します。

1. はじめに

皆さんは音楽を手軽に作りたと思ったことはありませんか。音楽を作るツールなどは多く存在しますが、それらを使うには専門的な知識や時間が必要となり、簡単には作ることができません。そこで、私たちは、水と音楽を融合させたアプリケーション「水 (muse)」を提案します。

2. システム概要

「水 (muse)」は、タブレットの画面上に再現された水面で波を操作することで、感覚的に音楽を奏でる音楽アプリケーションです。直感的に音楽を生み出せるので、簡単にかつ楽しく音楽演奏ができます。

3. システム機能

「水 (muse)」は、メトロノーム音と4種の楽器の演奏フレーズを組み合わせることで音楽を演奏します。

3.1 画面の構成と楽器音の再生

バックグラウンドでは基準となるメトロノーム音が再生されており、それに合わせて画面中央から外側に向かって波紋が発生します。

楽器音を鳴らす場合は、四分割された画面において、ユーザーが新たに波紋を発生させます。その波紋が中心の波紋と衝突することで、そのエリアに対応する楽器の演奏音が再生されます。再生される演奏音はループ再生され、停止させるまで演奏されます。

3.2 音量と演奏パタンの変更および演奏の停止

ループ再生される演奏音に対して、ユーザーが波紋を新たに発生させることで様々な変化をつける事が出来ます。例えば、音量を変化させることができます。音量を変えたい楽器のエリアで、演奏音を再生させたときと同様に、波紋を発生させて中心の波紋と衝突させます。波紋の衝突した場所から画面の中心までの距離に基づいて音の大きさが変わり、中心から近いほど大きく、遠いほど小さくなります。

また、同じパタンの演奏の繰り返しでは単調な音楽

になってしまいます。そこで、一つの楽器に様々な演奏パターンを用意しており、スワイプすることで他の演奏パターンに変更できます。

再生している楽器音を停止させる際は、演奏パターンの変更と同じ操作を行います。

3.3 テンポの変更

音楽の印象は楽器の種類だけでなく、テンポによっても変わります。本アプリでは、画面中央部において円を描くことによってテンポを変更する事が出来ます。

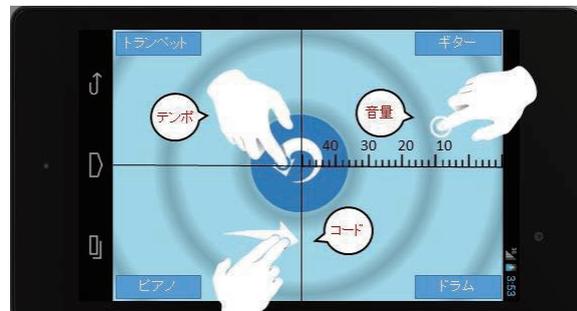


図1. 本アプリの仕様

3.4 打楽器音の再生

ドラムを除く打楽器音を再生することもできます。画面上に出現させたアイコンが波紋と接触したときにアイコンに対応した打楽器音が再生されます。画面上でピンチアウトすることで、出現したアイコンを全て削除することができます。例えば、アヒルのアイコンを出現させて波紋と接触させると、「クワッ」と鳴いたり、手拍子が鳴ったりします。

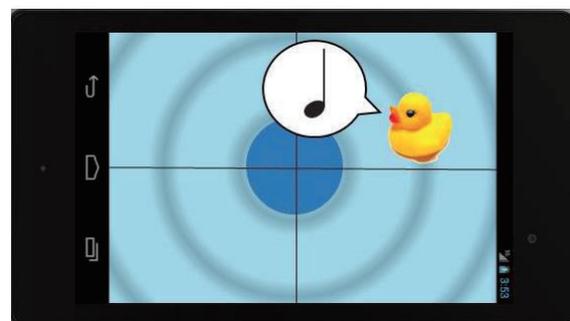


図2. 打楽器音の再生

1. Introduction

There are always going to be some risks of building collapse wherever we are in this world, e.g., earthquake, explosion. Once a building collapses, rescue teams have to immediately search for survivors. Currently, there are several ways that rescue team can operate, such as using thermographic camera or snake camera to detect under rubble; using rescue dogs to detect human scent. However, these methods have some limitations, for example the equipment is very expensive and scarce.

We proposed a system which aims to assist rescue team to locate victims by utilizing their smartphones. Rescue worker's smartphones send trigger signal to victim's smartphones to enable them to generate sounds. Thus, we can be able to locate them. The system is able to work under a situation when communications infrastructure failure. Moreover, it is able to work when the victims are unconscious.

2. System Summary

A user (victim) is required to fill in all their personal information in a mobile application e.g. name, blood type, date of birth, emergency contact. The application will be automatically running in a background service after we activate it. Hence, it is ready to be triggered at all time—only when the user is in the Wi-Fi signal range. User interface is shown in Figure 1.

When there is in a stage of emergency, the rescue team generates a unique Service Set Identifier (SSID) or Wi-Fi network name—which is for rescue team member identification purpose—from a mobile application. The SSID contains a string command which can trigger victim's smartphone to generate sounds or stop generating sounds. We can also send a command which is for a specific group of survivors based on group of age, and sex. It can operate

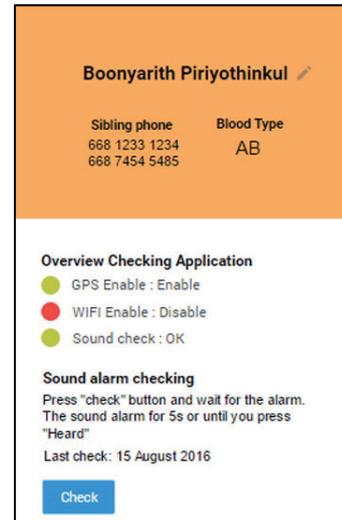


Figure 1: User Interface

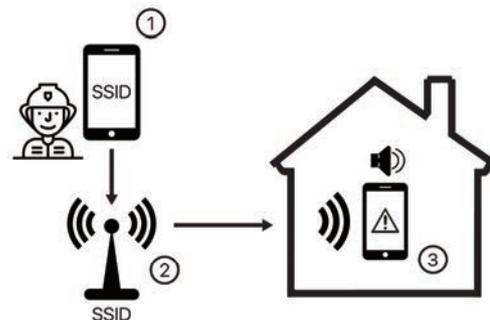


Figure 2: Wifi-based Survivor Detection System

even though there is no communication infrastructure (the Internet, electricity, cellular network). The proposed system is shown in Figure 2. It requires smartphones with Android OS (4.0 or higher).

It should be noted that a victim's smartphone is not required to connect to the given hotspot—rescue team's smartphone—but only able to detect an existing of valid SSID. One access point can trigger a number of victim's smartphone as far as they can see the generated SSID.

3. Conclusion

The proposed systems assist rescue team to locate victim even when all communication infrastructure is failure by utilizing user's smartphones.

応募全作品

■ 課題部門「スポーツで切り拓く明るい社会」

登録順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
1	STEP —スコアブックと連動する動画閲覧システム—	鳥羽商船	江崎 修央	田川 瑞季, 池田 友美, 小山 紗希, 出口 大洋, 中村 拓誠
2	ReScuVer —命を繋ぐスマートフォン—	鳥羽商船	中井 一文	内山 生実, 中村 洋平, 中村 惇希, 中尾 元春, 伊藤 寛太
3	WearLive! —Sport excite project—	釧路	天元 宏	真田慧一郎, 佐藤 奎太, 谷口 明
4	ピンポン・レボリューション —卓球サーブ3次元計測表示システム—	米子	河野 清尊	小林 峻平, 佐倉 康, 地頭 知章, 森 翔一, 矢島 駿
5	ランニングミュージック —あなたのランニングを全力サポート—	小山	小林 康浩	稲葉 瑞樹, 北山 未羽, 三村 泰世, 阿部 峰之, 佐藤 直
6	Eyeスポーツ	松江	田邊 喜一	下手 一将, 錦織さくら, 野中 咲穂, 小林 佳樹
7	Telestructor —地方の部活動へのスポーツ支援—	津山	宮下 卓也	氏平 誠司, 金谷 孝一, 久永 和輝, 天野 拓海, 安東 徹
8	舞鏡 —世界初ダンス用ARスマートミラー—	明石	佐村 敏治	森 篤史, 吉武 大地, 加藤 瑞葵, 岡本 陸, 根津 宏輔
9	遊ボム —ついにBeaconを投げる日がきた！—	高知	今井 一雅	藤田龍之介, 中山 雄哉, SUKHTSOODOL LKHAGVADORJ, 水野 裕晴, 石野 達也
10	ぼんとネット!	久留米	黒木 祥光	江草 亮太, 平塚 蒼志, 瀬川 開新, 近藤 華, 高巢 彩七
11	HOME ARROWN —世代をつなぐスポーツ吹矢システム—	松江	渡部 徹	中前 仁志, 青木 拓海, 岩田 和俊, 曾田稜太郎, 平石 泉貴
12	SEWA —人々に寄り添うトレーニングアプリケーション—	熊本(熊本)	孫 寧平	浦本 琢矢, 鶴岡 徹, 野路 皓貴, 村上 舜亮, 坂本 琢磨
13	MultiView360 —全地球マルチアングルスポーツ観戦—	沖縄	鈴木 大作	安慶名雄大, 我如古拓史, 仲程 優貴, 知念 響紀, 宮城 翔
14	万人塗色 —みんなで塗ろう、歩いた"キセキ"—	沖縄	鈴木 大作	生田輪太郎, 春木 竜聖, 大西 諒, 岸本 善生, 辺土名朝飛
15	ニュートレ —トレーニングの共有と継続—	長野	伊藤 祥一	坂田 和也, 高野 航雅, 中澤 海登, 村松 星耶, 土屋 泉葵
16	ぼーるひろいん —ボール拾い支援ロボット—	小山	小林 康浩	串田 雄哉, 鈴木 優智, 山本 輝, 伏木 一真, 福島 由唯
17	移動型給水ドローン	近畿大学	坂東 将光	山崎 祥也, 中尾 匠, 喜田 大貴, 花房 功一
18	地図de創生 —地図で行うふるさとおこし—	福島	島村 浩	佐々木和仁, 小助川克也, 奥山 拓人, 小野 和志, 鈴木 綾華
19	チームバランサー —体育行事における競技設計支援システム—	八戸	秋田 敏宏	小清水麻衣, 外里 有蘭, 石ヶ森隆一, 川口 泰明, 木村 祥悟
20	びっし☆ばっし —仮想空間を利用した新感覚スポーツ—	都立(品川)	福永 修一	大川 匠, 稲垣 空, 久保田生成
21	SportsCast! —SportsBroadcastSystem—	関	千田 栄幸	門下 佳樹, 藤澤 直樹, 永原 基也
22	もっと!Gゴルフ!! —グラウンドゴルフ活性化システム—	米子	松本 正己	草巻 真吾, 谷口 正明, 中村 将大, 平井 悠翔, 松本 智稀
23	P楽tice —1人で出来る!楽しく本格卓球練習!—	香川(高松)	重田 和弘	十河 憲章, 岡本真由子, 川口 航平, 松下 祐子, 溝渕 湧也
24	Knee's Needs —英姿颯走—	弓削商船	長尾 和彦	瀬尾 敦生, 井上 香澄, 伊藤清里菜, 小山 祐佳, 村上 智哉
25	Running Beat —おとなも子どもも、アスリートの皆さんも。—	佐世保	嶋田 英樹	内田 淳, 原口 卓登, 今村 大吾, 永野廉太郎, 粒崎 琢幹
26	360°Diver —水族館でダイビング—	豊田	都築 啓太	竹内 雅洋, 中川 稜太, 高田 一晴, 鈴木 章朗, 中川 豊谷, 晴那
27	スコアつけ太郎 —楽々記録集計!スポーツ大会運営支援システム—	沼津	川上 誠	山田 知史, 近藤 有, 鈴木 莉子, 吉岡 昂哲
28	Play the Rope!! —なわとびでドレミ—	茨城	吉成 偉久	中橋 滉大, 上田 陸, 大内 陸功, 川井 雄貴
29	VR Rule Book	旭川	嶋田 鉄兵	山口 凌, 秋山 円
30	Local Suporter	熊本(八代)	小島 俊輔	宮尾 竜矢, 湯舟 武龍, 西崎 友輔, 松岡 雄太, 扇塚 和希
31	となりでスポーツ!! —ずっとあなたと—	福島	島村 浩	園部 航生, 菅野 聖真, 松本 悠汰, 橋本まゆり

■ 課題部門「スポーツで切り拓く明るい社会」

登録順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
32	Heatbuster —守ります、未来のアスリート—	奈良	上野 秀剛	芝脇 智将、中野 雄真、宮下 片山、響 歩希、前田 宏希
33	Move Music —ゲームを通して育てる身体—	仙台（広瀬）	穂坂 紀子	三澤 航輔、笹川 渚、相沢 幸翼、小湊 美穂
34	NullPaint	北九州	松久保 潤	片岡 洋揮、堤 淳輝、宮崎 拓真、山中 洸希
35	ミエルンデス!	大島商船	松村 遼	上野 勇介、鈴木 悠真、原田 雅文、堀江 歩、中下 恵理
36	PaD. CiA —盤上から広がる、スポーツの可能性—	鹿児島	豊平 隆之	亀澤 祥平、大畑 照陽、木地山 航輝、山上 美樹、倉山 拓也
37	蝶律 Automatic Butterfly—	鈴鹿	青山 俊弘	山口 雄士、戸田 完、中川 拳斗、出口 翔麻、伊達 翔平
38	Little View —いつもと違う景色、いつもと違う道—	香川（詫間）	宮武 明義	竹本 伊吹、吉田 雄作、田上 大智、竹内 貫太、山地 駿徹
39	マネージャーといっしょ☆	阿南	吉田 晋	森 鈴江、大樹、岸上 栗本、山本 浩輝、海音
40	Roaming Artist —走って描く新しいスポーツ—	阿南	吉田 晋	澤口 直弥、日村 怜史、酒井 和也、内藤 弘望、品川 裕依菜
41	PERFECT RUNNER	鈴鹿	箕浦 弘人	石原 孝洋、村井 大輝、伊藤 和馬、前田 知樹、横田 伽楽
42	聖火ランナー —聖火で脂肪を燃やそう!—	福井	斎藤 徹	井口 昇之、日向 航、北本 玲央
43	Spheroを用いたユニバーサルスポーツ 支援アプリ	北九州	十時 優介	堤 祐樹、湊本 隼輔
44	SPORTS AREA —スポーツ促進支援システム—	有明	森山 英明	今村 武瑠、西島 佐介、三津家 健太、岩城 孝洗、佐藤 慧雲
45	Evolution Walker —歩数計に革命を—	苫小牧	三上 剛	鈴木 基生、藤田 春貴、清野 良瞭
46	スポーツ通リズム —スポーツ観戦に適したプレイサービス—	一関	千田 栄幸	高鼻 郷、和田 一真、三浦 雄太、小岩 憂哉、菅原 光
47	けんしん君 —剣道試合進行管理システム—	新居浜	先山 卓朗	真鍋 猛、鈴木 龍斗、近藤 白石、佐々木直人、一実
48	ハウスタジアム	石川	小村良太郎	佐藤 快星、澤本 和光、肥田木 遼、森 幹太
49	リアルタイムに選手とシンクロする スポーツ観戦システム	東京	松林 勝志	富平 準喜、小牧 瑛一、吉川 千里、瀧島 和則、丸 龍之介
50	forS —あなたの「スポーツしたい」を形にします!—	岐阜	廣瀬 康之	加納 英樹、山田 啓允、安田雄之祐、門真 祐一、坂井 俊介
51	らいく! —ランニング×育成ゲーム—	岐阜	廣瀬 康之	丹羽 拓実、桑井 浩平、神谷 龍治、加藤 聡馬、中本 有紀
52	GPSあーとなび —世界をあなたのキャンパスに—	徳山	力 規晃	森脇 友香、福本 拓也、石川 眞子、山本 勇哉、黒木 駿矢
53	トザンノススメ	富山（射水）	篠川 敏行	前田 広夢、前田 竜希、高井 新山、伊藤 圭壱、航平、響生
54	ゴーグルインユーザーワールドワイド —考えるな、感じろ。—	呉工	田中 誠	岩崎 巧磨、中川 翔太、岡田 藤原、谷口 敏弘、碧斗
55	LIFE CYCLING	サレジオ	清水 哲也	彩希 健斗、前田 楓太、内村 雛子、藤井 那覇、海老澤勇一郎
56	SP (Sports Pulses)	シンガポール・ポリテクニク		ARMANSYAH RIZMAULIDIN, TAY HO TAT, SIOW KEE TAT

■ 自由部門

登録順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
1	HOME・LOG —鏡でつながる家族の絆—	鳥羽	中井 一文	濱口 実弓、石山 滉人、勝田 百香、大道 温子、高橋 剛
2	みつばちず —ドローンを用いた防災減災地図作成システム—	鳥羽	中井 一文	高嶋 大和、服部 魁人、杉野 寿揮、濱口 祐輝、河口 祭
3	きっぷーん —切符購入簡易化システム—	小山	小林 康浩	小松原 圭亮、大沢 敬、森尾 孟倫、宇津野央朗、岡田 優輝
4	ARSketch —スマホを持つすべての人にARを—	福島	小泉 康一	吉渡 匠太、佐藤 健喬、加藤 大貴、菊地 翼、四家菜々子
5	快適なE・本ぐらし! —電子読書サポートアプリ—	八戸	釜谷 博行	戸来 圭佑、吉見 祐、唐牛良太郎、佐藤 秀樹、中嶋 辰弥

■ 自由部門

登録順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
6	new S tyle	小 山	小林 康浩	吉川 健太、小島 拓登、角田 一斗、 柿木 広人、阿部 君城
7	Else-Pro —elseは無いよ!—	香川（高松）	柿元 健	藤井 智浩、城井 智弘、鎌倉 祐希、 村田 優斗、吉川 悠斗
8	アントワネット —採点型農業マネジメントAI—	香川（高松）	村上 幸一	菊池 優介、笠松 雅史、高橋 祥、 川南 昇太、尾崎 祐介
9	Emartual —もっと身近に○○祈願—	津 山	寺元 貴幸	石田 和希、奥田 智大、水嶋 雄里、 森木 匡一
10	GreenTEA —Green Tissue Eco Application—	津 山	川波 弘道	萩原 涼介、花房 亮太、高見 優、 三宅 智也、舟戸 秀也
11	ミルミン —眠気情報収集提供システム—	舞 鶴	船木 英岳	浦 優輝、平井 大輝、伏原 百花、 出水 幹大、藤田 優也
12	パピマミヘルパー —乳児生活支援システム—	米 子	河野 清尊	高津 かなつ、末葎 千晶、上場 尋斗、 安達 康平、西村 耀
13	Geek-零	福 島	島村 浩	石川佳納子、小林 遼太、一條裕里奈、 早川 健太、海藤 育未
14	ねいちゃむ —広がれ花育!根を張れ豊かなこころ!—	松 江	廣瀬 誠	金川 将也、岡 泉美、梅 成美、 土井 一磨、小山 瑞貴
15	Real Player Game —キ넥トで3Dモデリング—	東 京	吉本 定伸	松岡 利人、佐藤万里樹、戸松 和紀、 窪田 知也、細川 良輔
16	Human Enter Face	金 沢	田村 景明	小黑 由樹、宮川 和希、島田 直弥
17	TEACH EST —teacherを超えろ!—	高 知	今井 一雅	浜田 端三、松木 祐海、杉村 勇斗、 岡本 和樹、古味 佑樹
18	DiscussionNavi —見える化によるセルフ・ファンリテーション—	沖 縄	鈴木 大作	鳥袋 瑞樹、清水 梨玖、金城 樹里、 山城 凜、古堅 武琉
19	いちにのさんしん♪ —手軽に 楽しく 伝統音楽—	沖 縄	鈴木 大作	當間 環、當山 大騎、森永 駿介、 外間 ルイ、嶺井 政龍
20	はたけまもる	豊 田	平野 学	岡野 兼也、池田征士朗、高 直我、 原田 滉史、岡田 佑季乃
21	3D —DirectDigitalDrawing—	長 野	伊藤 祥一	小布施芳輝、寺嶋 涼平、山本 七海、 小泉 建登、外谷 絢太
22	AND! OR! XOR! —ドミノDE論理回路—	福 井	高久 有一	坂井 志帆、高越奈那子、田中 琴子、 早瀬 夏貴
23	Effective Dancer —自動エフェクト付与システム—	鈴 鹿	青山 俊弘	伊藤 綾人、松浦 圭司、島田瞬太郎、 笠井 聡史、堤 楽人
24	Bresto Chatter	仙台（広瀬）	穂坂 紀子	齋藤 陸、大沼 峻徳、阿部 昶暁、 櫻井 翔太、伊藤 弾
25	うえーぶ! —Water Music Entertain—	久 留 米	黒木 祥光	中島 暢哉、三田 皓介、堤 幸太郎、 江島 樹、田中 志穂
26	みんなでつくる 踊る動物園 —参加型アートイベント設営支援システム—	新 居 浜	占部 弘治	菅 淳志、刈谷 洗一、田中 宏政、 井上 遼
27	こうせんぶつく —高専生による高専生のための高専SNS—	有 明	松野 良信	宮崎 大輝、新垣 淑陽、有働 将弥、 吹春 有弥、石橋 祐斗
28	MUSE —水面で誰でも音楽家—	松 江	安井 希子	上野 泰成、出川 昇平、岩井 星潤、 吉村 哲哉、完山 尚葵
29	BathDuck —お風呂快適システム—	米 子	松本 正己	山崎 千裕、生田 悠華、高橋慎之介、 永井 俊一、山根 大典
30	Refit —コーディネートの違いをお教えます—	久 留 米	黒木 祥光	宮崎 泰輔、久保田祥平、千北 一期、 船越 南斗、真次 彰平
31	SWITCH	木 更 津	米村 恵一	鶴重 誠、羽鳥 哲史
32	ミ・マモール —迷惑電話防止システム—	弓 削 商 船	長尾 和彦	ハリムカルピン、吾藤 秀亮、青井 佑太、 伊藤 宏紀、檀浦 紗弥
33	i-pass Watch —スマート認証でスリムな生活を—	弓 削 商 船	田房 友典	中山 颯、金山 亜美、今村 楓
34	旅navi —スマートで快適な旅をあなたに—	長 岡	竹部 啓輔	米山 慧、小林 悠人、南雲 彩花
35	tomoe —ハムスター拡張飼育システム—	大 島 商 船	北風 裕教	北川 巧、伊東 萌樹、友森なつ海、 永易 克彰、藤川 光浩
36	SOUND FINDER —音響把握可視化システム—	有 明	森山 英明	吉川凛太郎、山田 達郎、酒井 凌大、 松野 匠真、西坂 拓也
37	えこのみん! —遊びながらエコミークラス症候群を予防しよう—	熊本（八代）	村田美友紀	本山 和輝、赤星健太郎、村上 史高、 坂口 航太、松永 俊輔
38	Take Former —あなたの引き継ぎをサポート—	熊本（八代）	柿ヶ原拓哉	渡邊 兼誠、春口 拓人、福田 耀、 松本 祐輔、宮永 子門

■ 自由部門

登録順	タイトル	高専名	指導教員	参加学生
39	ATECL —スマート出席簿システム—	東 京	小嶋 徹也	小林 隆仁, 塚本 有希, 木岡 拓海, 川口 博晶, 赤間 滉星
40	プロジェクタードーム	宇 部	江原 史朗	高橋 瑛介, 畑山 直樹, 橋本 真志, 三井 悠也, 森重 ゆう
41	Medical Sound Eye —視覚障がい者のための服用支援アプリ—	北 九 州	松久保 潤	新木 亨拓, 久末 将隆, 青木 健太
42	この電車超特窮屈 —電車混雑回避システム—	鈴 鹿	田添 丈博	江川 瑠香, 中西 虹太, 藤井 駿吉, 前田 朱音, 松井信太郎
43	Goods Market	香川 (詫間)	金澤 啓三	北井 偉槻, 小松 聖矢, 杉本 勝利, 竹原 一駿, 山崎 佑馬
44	NICE PLACE —みんなで作るまちマップ—	阿 南	太田 健吾	谷口 響, 高橋 遼, 作本 猛, 橋本 綾斗, 初汐 一真
45	Support TruSleep —家族みんなの安眠システム—	阿 南	太田 健吾	平田 遼, 加藤 滉基, 大芝 健允, 村上 滉樹, 小倉 大輝
46	サモシス —電気を”かしこく”使って、明るい暮らしを—	沼 津	鈴木 康人	矢澤 杏平, 大石 晃愛, 金井 一真
47	体重計ではない、これは玄関マットである	広 島 商 船	岩切 裕哉	里信 綾音, 中西 翔吾, 安森 琢真
48	★さめぼ★ —LD向け記憶補助システム—	広 島 商 船	岩切 裕哉	中川 麻美, 中村 早希, 津田 航, 高橋 智恵, 櫛田 拓樹
49	Travel Fellow —観光者同士の交流を盛んに—	奈 良	芦原 祐樹	中村 月威, 小林 陸, 藤原 裕大, 田村裕次郎, 毛利 想一
50	クッション戦隊スマホ護るんジャー —「落ち度はありません!」—	呉	田中 誠	西山 拓海, 竹添 至希
51	AIR BOARD LEARN —空に書く黒板—	佐 世 保	嶋田 英樹	堺 俊太, 新立 純平, 中村 将
52	ピタゴラAR	金 沢	伊藤 周	鈴木 大志, 原田 武長, 村田 裕紀, 長門 郁也, 中野 天音
53	かみオリ! —3Dで折り紙解説—	富山 (射水)	篠川 敏行	並川遼太郎, 大川 大, 中谷 朱里, 柴田 大希, 山田 和輝
54	モメルンデス —自分でほぐす新しいマッサージ—	サ レ ジ オ	清水 哲也	水野 恭介, 丸尾 一真, 佐藤 理貴, 林 海人, 久保田悠楽
55	あなたの料理お手伝い致します! —AROIは成長します!—	木 更 津	米村 恵一	樋口 光輔, 丸山 泰史, 中島 遼盛
56	I am Here	キングモックT工科大学 ラカバン校		KITSUCHART PASUPA, BOONYARITH PIRIYOTHINKUL, PATCHARAPON JOKSAMUT

■ パズル競技部門「ホントの魅力がミエますか？」

登録順	タイトル	高 専 名	指導教員	参加学生
1	プロではないです	明 石	佐村 敏治	山崎 祐輝, 岡本 一真, 西 総一郎
2	田男	鳥 羽 商 船	中井 一文	奥田 健斗, 柴田 遥規, 深田 晟也
3	それは僕達の真珠	釧 路	天元 宏	加藤 頑馬, 堀内 雄貴, 西谷 洋哉
4	桃栗三年、柿八年	福 島	小泉 康一	大田 晃平, 櫛田 渉, 小助川 克也
5	当たり前だよなあ? (完全解答)	函 館	小山 慎哉	織田 智矢, 滝野 史門, 泉谷 拓海
6	くすむ金剛石	舞 鶴	金山 光一	野田 竜馬, 高野 誉将, 中井 隆智
7	このプログラムには問題がある!	小 山	南斉 清巳	並木 涼, 田村 峻, 高井 淳光
8	高専の情報処理パズル基礎1	長 野	伊藤 祥一	村上 舜, 池上 蒔典, 清水 勇太
9	カメラにまかせたらこうなった	米 子	徳光 政弘	寺西 勇裕, 加賀田 隼, 梶本 翔
10	ぶろぐらみんぐできません (*>ω<)	仙台 (名取)	北島 宏之	北島 彰, 鈴木 暢真, 高橋 諒大
11	THz	茨 城	安細 勉	河原井 翼, 佐藤隆太郎, 鬼沢 祐貴
12	ばずとく!	津 山	松島由紀子	小橋 優, 花房 亮太, 安原 龍

■ パズル競技部門「ホントの魅力がミエますか？」

登録順	タイトル	高 専 名	指導教員	参加学生
13	とびうお	佐 世 保	嶋田 英樹	服部 祥大, 篠原 琢馬, 安武 大毅
14	快速カケライナー枠行き ～ピースの入れ替えは半自動となります～	呉	田中 誠	市川晃太郎, 今村 圭, 谷口 敏弘
15	はぐれパズラー	熊本(熊本)	孫 寧平	村上隼之助, 米村 祥裕, 川俣 大喜
16	罪深さ優先探索	沖 縄	正木 忠勝	與那城 有, 山城 響, 又吉 純次
17	白子さんチーム	鈴 鹿	岡 芳樹	田中 康紀, 近藤聡一郎, 山口 綾輔
18	ごしごし	金 沢	藤澤 武	清田 和寛, 木下 将, 近藤健太郎
19	この凄まじいオーダーにオプティマイズを	群 馬	谷口 正	内田 弘樹, 山田 達郎, 出浦 寛之
20	ノープランノーパズル	秋 田	竹下 大樹	二田 幹太, 石川亜留都, 熊谷 有莉
21	高度の柔軟性を維持しつつ 臨機応変に敷き詰め隊	香川(高松)	雛元 洋一	丸山 裕雅, 中野 将生, 村田 優斗
22	分け入つても分け入つてもパズル	北 九 州	松久保 潤	太田 昌吾, 上田健太郎, 定村 和弥
23	Small Key	近畿大学	政清 史晃	山本 由樹, 谷口 雄輝, 岡崎 敬太
24	たんぽぽ	都立(品川)	福永 修一	土田 雄輝, 藤野 真人, 山田 功大
25	もうマジ無理。。。パズルしよ	大 島 商 船	北風 裕教	岡部 蒼太, 星出遼汰郎, 藤川 晃希
26	Physical Logical 全力全開サーチッ!!	木 更 津	米村 恵一	松崎 功也, 馬場 充, 佐野 賢吾
27	高専Proton	鹿 児 島	豊平 隆之	池田 伊織, 中原 護, 畑山絃一郎
28	大充填スタッフブラザーズ	福 井	村田 知也	大柳 慶悟, 板垣 一成, 吉田 暉
29	デーリィ長友	都 城	中村 博文	長友 和也, 川崎 浩史, 井ノ上泰地
30	迷探索 パール	長 岡	竹部 啓輔	中島 英, 中村 純也, 布施 智進
31	すてきなゆりかもめ	東 京	山下 晃弘	高橋彰太郎, 浅妻 佑弥, 木下 嵩裕
32	わくわく良さの高専 ～The piece is a lie～	仙台(広瀬)	園田 潤	穀田 一真, 岡野 涼太, 早坂 太吾
33	麒麟児	大 阪 府 大	窪田 哲也	帖佐 克己, 加賀 正樹, 永野由貴斗
34	人力戦隊パズレンジャー —パズレッド・パズブルー・パズ黄緑—	広 島 商 船	大高 洸輝	檜垣 龍, 上岡 樹生, 栗栖 隆司
35	サンプル紛失組 —そうだ、サイコロを敷き詰めよう—	香川(詫間)	宮武 明義	高志 克俊, 三宅健太郎, 山田 裕司
36	Avalanche	鶴 岡	安齋 弘樹	前田 馨人, 佐藤 将也, 本間 雄太
37	魅力解析装置 ～まるでガラスが割れたようだ～	一 関	管 隆寿	太田 拓海, 佐藤 一輝, 佐藤 将太
38	一致百慮	弓 削 商 船	長尾 和彦	小野 日麗, 黒飛 達也, 市川 誠
39	トポロジカルゴリズム	都立(荒川)	斎藤 敏治	副島 悠太, 細谷 悠真, 本田 光希
40	パズル(物理)	和 歌 山	森 徹	池田 翔也, 内田 一誠, 岡田 卓也
41	榎本ですか?	豊 田	庫本 篤	伊佐地康史, 榎本 睦己, 林 恭平
42	NINJA SOLVER	旭 川	嶋田 鉄兵	新田 陸, 近江 雄哉
43	パズルでピース!(白目)	八 戸	細川 靖	東山 聖生, 吉見 祐, 照屋 雄斗
44	月曜からタングラム	高 知	谷澤 俊弘	岡田 太陽, 釣井 良太, 楠目 琢也
45	お母さん!! パズル解くから、プログラムちょうだい!!	有 明	ゴーチェ ロヴィック	石川 順平, 河口 秋斗, 小柳 龍聖

■ パズル競技部門「ホントの魅力がミエますか？」

登録順	タイトル	高 専 名	指導教員	参加学生
46	井上ですが?	大 分	徳尾 健司	藤澤 兼太, 井上 朋哉, 油野 将大
47	パズル、それは競技道にとって大切なことかな	奈 良	山口 賢一	森田 悟大, 萬代 裕輔, 三野 天羽
48	紅い詩人	熊本 (八代)	小島 俊輔	西崎 友輔, 今村 隆輝, 脇上 和也
49	プロジェクトXY ～平面たち～	徳 山	力 規晃	山縣 将貴, 河村 隆生, 関谷 恒甫
50	メガ欠片ワクイレルシュート!	宇 部	江原 史朗	江谷 瞭佑, 湯面 翔, 岡村 裕介
51	PS解	新 居 浜	占部 弘治	高岡 康平, 高橋慶一郎, 山村 海世
52	そんなパズルは壊してしまえ	松 江	橋本 剛	鈴木 豪, 川上竜乃進, 川上 直人
53	The Brute force	沼 津	鈴木 康人	佐野 優汰, 松岡 真仁, 齊藤 裕仁
54	※高専にはいません	石 川	小村良太郎	宮崎 航輔, 山下 寛人
55	ピースをポイッて投げ出さない	苫 小 牧	三上 剛	千葉 泰理, 三浦 準也
56	ミエるミエる、速いぜ。穴が塞がってないか?	久 留 米	丸山 延康	真次 彰平, 前田 南樹, 菅野 暁
57	故あって、進捗33%	阿 南	平山 基	ラフォンテーヌ瑠佳, 宮川 大樹, 森下 誠
58	え～、駒だっ、駒たちが躍動する岐阜の解答を 皆さんに見せたいね	岐 阜	廣瀬 康之	岡地 涼輔, 岩田 直樹, 柴野 和樹
59	進捗:ゼロから始める徹夜生活 ～輝く単位は僕らの幻想～	富山 (射水)	篠川 敏行	渡邊 孔英, 藤野 裕時, 浦上 拓人
60	やきにく	神 戸 市 立	朝倉 義裕	田上 空良, 高田 直希, 山田 峻矢
61	中密度繊維ビスケット (遺伝子組換えを含む)	サ レ ジ オ	清水 哲也	北村 開, 大町 祥輝, 埜 尚太朗
62	UET-VNU	ハ ノ イ 国 家 大 学		TO VAN KHANH, NGUYEN VAN TUNG, TRAN ANH DUNG
63	Cornerstone	モ ン ゴ ル 科 学 技 術 大 学		KHUDER ALTANGEREL, BILGUUN TEGSHBAIKH, CHINBAT GANZORIG
64	VTC Engineering	香 港 VTC	CHOY Shu Sang	CHIN Shing Wai, YU Yiu Tong, SO Tsz Chung
65	PETRONAS	ペ ト ロ ナ ス 工 科 大 学		AHMAD IZZUDIN BIN ZAINAL ABIDIN, KU AMIRUL ASYRAF BIN KU AMIR, MOHAMAD FAIZ BIN MOHD ISA
66	Dr.TUT	豊 橋 技 術 学 科 学 大 学	梅村 恭司	隆辻 秀和, 飯尾 友貴, 林谷 哲郎

競技部門のルール

第27回大会の競技内容は、三重県の魅力を再発見してもらえるようなパズルゲームを実施します。

伊勢志摩・鳥羽地域の名所やグルメに見立てた「わく」や「ピース」を使用した対抗戦で、パズルを完成させる「早さ」と「正確さ」を競います。「ピース」は直線で構成された多角形の木片です。配布された実物の「ピース」を「わく」内に並べて、パズルを早く完成させたチームが勝利します。

●ピース

「ピース」は直線で構成された任意の多角形で、凹多角形を含みます。グリッドなどの制約はありませんが、最小でも1cm×1cmの正方形を含むことができる大きさで、一辺の最低長は5mmです。「ピース」の最大角数は32で、最大で50個です。また、裏表の区別はありません。試合中に、「ピース」や「わく」に印や記号を記入してもかまいませんが、「ピース」や「わく」を破損した場合は、失格とします。

●わく

30cm×30cmの正方形の板から、「ピース」を切り抜いた残り、「ピース」と同じ材質です。「わく」の内側は長方形とは限りません。「わく」の内側は最大で3つの領域に分かれていることがあります。「わく」の最も狭い部分でも2cm以上です。

●使用可能機器

他のチームの迷惑行為にならなければ、どのような機器を使用しても構いません。ただし、コンピュータを含む、持ち込み機器の外部との通信は認めません。他のチームと情報交換することも認めません。

また、機器はテーブル上もしくはテーブル下の床に設置することができますが、テーブルのサイズからはみ出して設置することはできません。

●競技ブース

チームごとに奥行き90cm、幅180cmのテーブルを設置します。テーブルとテーブルの後方100cm

のエリアを競技ブースとします。

「わく」や「ピース」などを競技ブースから持ち出すことはできず、「ピース」の組み立てはもちろん、ラベリングや撮影などをする場合も競技ブースで行わなければなりません。選手は競技中に競技ブース外に移動することはできません。

●回答台と回答終了

「わく」や「ピース」を乗せるための回答台が競技ブースに設置します。回答台上には競技開始前に「わく」が設置されています。競技開始後であれば「わく」を移動したり裏返しや回転させたりしても構いません。回答台には蓋があり、蓋をすると回答終了となり、スクリーン上に回答終了のサインが表示されます。回答を終了するとその後「ピース」を並べ替えることはできません。

試合形式

- ・1試合は最大12チーム対戦で行います。
- ・1試合は1問で行います。
- ・1試合の制限時間は10分～20分です。

●順位決定方法

勝敗判定は並べた回答にて、以下の優先順位で決定します。

1. 並べた「ピース」の数が多いうチームが上位
2. 並べた「ピース」の数が同じ場合は、回答時間が早いチームが上位
3. 回答時間も同じ場合は、サイコロの目で勝負（サイコロを振って、サイコロの目の合計が多いチームが上位）

競技部門の組合せ

1回戦

ブース	第1試合	第2試合	第3試合	第4試合	第5試合	第6試合
1	秋田	宇部	米子	福井	函館	釧路
2	沖縄	奈良	都立 (荒川)	福島	阿南	群馬
3	近畿大学	呉	北九州	和歌山	佐世保	鹿児島
4	鶴岡	大分	茨城	都城	津山	久留米
5	神戸市立	八戸	富山 (射水)	都立 (品川)	苫小牧	香川 (詫間)
6	熊本 (熊本)	明石	旭川	豊田	香川 (高松)	有明
7	東京	仙台 (名取)	大島商船	サレジオ	一関	新居浜
8	長野	木更津	広島商船	熊本 (八代)	岐阜	大阪府大
9	長岡	高知	松江	舞鶴	徳山	石川
10	鈴鹿	金沢	弓削商船	小山	鳥羽商船	沼津
11	仙台 (広瀬)	モンゴル	香港	マレーシア	豊橋技科大	ベトナム

敗者復活戦

ブース	第1試合	第2試合	第3試合
1	1-1-7	1-2-6	1-3-6
2	1-4-6	1-5-6	1-6-6
3	1-3-7	1-1-8	1-2-7
4	1-6-7	1-4-7	1-5-7
5	1-2-8	1-3-8	1-1-9
6	1-5-8	1-6-8	1-4-8
7	1-1-10	1-2-9	1-3-9
8	1-4-9	1-5-9	1-6-9
9	1-3-10	1-1-11	1-2-10
10	1-6-10	1-4-10	1-5-10

準決勝

ブース	第1試合	第2試合	第3試合	第4試合
1	ベトナム	モンゴル	香港	マレーシア
2	豊橋技科大	1-4-1	1-1-1	1-2-1
3	1-3-1	1-2-2	1-5-1	1-6-1
4	1-1-2	1-6-2	1-3-2	1-4-2
5	1-5-2	1-3-3	1-6-3	1-1-3
6	1-2-3	1-1-4	1-4-3	1-5-3
7	1-6-4	1-5-4	1-2-4	1-3-4
8	1-4-4	1-2-5	1-5-5	1-6-5
9	1-1-5	1-1-6	1-3-5	1-4-5
10	C-1-1	C-2-1	C-3-1	C-1-2
11	C-2-2	C-3-2	C-1-3	C-2-3
12	C-3-3	C-1-4	C-2-4	C-3-4

決勝戦

ブース	第1試合
1	S-1-1
2	S-2-1
3	S-3-1
4	S-4-1
5	S-1-2
6	S-2-2
7	S-3-2
8	S-4-2
9	S-1-3
10	S-2-3
11	S-3-3
12	S-4-3

※X-Y-ZはX回戦-第Y試合-第Z位を表します。ただし、X部分のCは敗者復活戦、Sは準決勝を表します。

※1回戦には海外・大学チームがオープン参加します。オープン参加のチームの成績は、日本チームの順位には関係ありません。

※準決勝・決勝はNAPROCK国際プロコン（国際大会）を兼ねて実施されます。準決勝・決勝の海外・大学チームは国際大会の公式エントリで、日本チーム・海外・大学チームの区別なく、試合の成績により決勝進出や準決勝・決勝での国際大会の順位が決まります。

※全国高等専門学校プログラミングコンテストの順位については、海外・大学チームを除きます。

- ・提出された原稿をそのまま印刷しています。

1 プロではないです

明石

山崎 祐輝 (2年) 岡本 一真 (2年)
西 総一郎 (2年) 佐村 敏治 (教員)

1. 画像認識

コンピュータを使って問題を解くには、まずパズルを画像に収めて、プログラムで処理できる形にする必要がある。

ピースをさまざまな角度から写真に撮り、二値化し、その画像から有効な線分を探索し、それぞれのピースについて、頂点を相対的な座標の集合で表す。

2. アルゴリズム

例えば、2ピースの辺の長さが等しい、ピースの一边とわくの一边の長さが等しい、2ピースの角度の和が180度や360度である、などといったような情報は、パズルを解く際のヒントとして活用できる。

このような、ヒントとなりうる情報を、二分探索などのアルゴリズムで高速に探し出す。

3. パズルの組み立て方

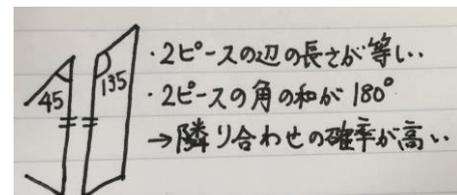
人力で、GUIに出力された情報を取捨選択しながらパズルを完成させてゆく。

また、手元のパズルの進捗状況をアプリに入力できるようにし、再計算を行い、より高い信頼度の情報を見つける。

4. 仕様・開発環境

- ・使用言語 C++/C#
- ・開発環境 Visual Studio 2015

ヒントの例



2 田男

鳥羽商船

奥田 健斗 (5年) 柴田 遥規 (5年)
深田 晟也 (5年) 中井 一文 (教員)

1. 概要

固定したwebカメラを用いてピース、フレームの撮影を別々に行う。画像データから得られた情報を解析しパズルの解を求める。

2. 競技時の撮影、表示、組立方法

撮影は真上からピースとフレームを別々に行う。ピースの側面や切断時の焦げ、影が写り込み、誤差が出てしまうため、あらかじめ黒色の紙を背景となるように机に敷いておくことで正確な画像情報を取得する。

図1のように左側のパソコン本体のディスプレイにはピースの撮影をした画像から次に使用するピースに色をつけて表示することで、ピースの選別を分かりやすくする。右側のディスプレイにはフレームの画像を表示し、選別したピースがどこの位置に当てはまるかを順番に表示させる。フレーム内にピースの画像を貼り付けて表示する。

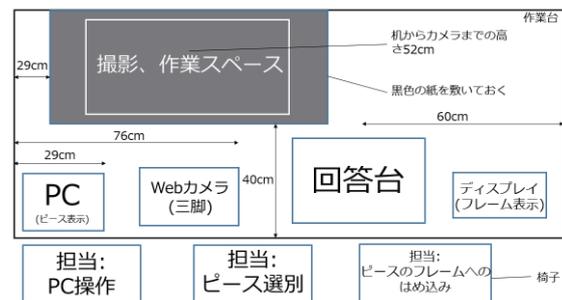


図1. 競技時を想定した組み立て環境

2. 解法

基準となるフレーム1辺の内辺の長さを測定する。その長さとしてピースの辺の長さの和が一致するピースの絞り込みを行う。絞り込んだピースの角と基準となるフレームの内角が一致するピースを採用する。この作業を繰り返す。

3. 開発環境

言語: C#/opencvsharp IDE: Visual Studio

3

それは僕達の真珠

釧路

加藤 頑馬 (4年) 堀内 雄貴 (4年)
西谷 洋哉 (2年) 天元 宏 (教員)

1. アプローチ

Web カメラで撮影したパズルの写真を OpenCV によって画像処理し、2 台の PC を用いて枠に合うピースを探索していく。PC での探索は、以下のアルゴリズムを用いる。

2. アルゴリズム

一方の PC では、画像解析で枠とピースの長さや角度、それぞれの占める面積がわかるのでそれらのデータをもとに枠に合うピースの探索を進めていく。探索が進むと、残りのピースの数も考慮したうえで探索の優先順位を決定する。

もう一方の PC では、あらかじめ複数のパズルを用意して一つのピースの辺と角に対して、他のピースや枠の辺と角との隣接度合を学習させ、本番でその学習データを用いてピースを並べていく。

3. GUI

プログラムによる解を視覚的に認識するために GUI に表示する。なお、計算中にも現時点での解をリアルタイムで表示する。

4. 開発環境

言語 : C++, Python 3.5.1

IDE : Visual Studio 2015

ライブラリ, フレームワーク : OpenCV, Chainer, PyQt

4

桃栗三年、柿八年

福島

大田 晃平 (5年) 櫛田 渉 (5年)
小助川克也 (3年) 小泉 康一 (教員)

1. システム概要

2 台のパソコンを使用する。1 台目は問題を解くために使用し、もう 1 台は、学習結果を保存しておく。解を求めるために学習結果を使用する。

2. ピースのはめ込み

2.1. アルゴリズム

高速化するために、学習を行う。ピースのはめ込み方を複数通り作る。それを用い、いろいろな問題を複数回ランダムに解き、最も速い解き方を学習させる。何度もこの学習を行わせることで、精度を高める。

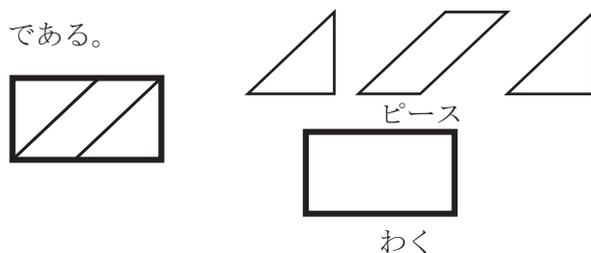
2.2 GUI

ピースの入力時に、ピースの頂点数を認識し間違いがあった場合に訂正できる GUI を実装した。

ピースをすべて一斉に撮影し、認識した頂点数を表示し、間違っていた場合訂正できるようなフォームを作った。

2.3 出力

出力は、人間が一度見たら解けるように、わくの内部の輪郭をピースによって分割されている画像によって表現した。以下がそのイメージである。



3. 開発環境

言語 : Visual Studio C/C++

ライブラリ: Opencv-3.1.0

5

当たり前だよなあ？ (完全解答)

函 館

織田 智矢 (4年) 滝野 史門 (4年)
泉谷 拓海 (4年) 小山 慎哉 (教員)

1) 問題のデータ化方法

問題のデータ化には高解像度カメラを用いて撮影し読み込んだ画像を OpenCV によってデータ化する。

枠を先に読み込んでから、ピースを読み込んでいく。枠、ピースともに、「辺の長さ」、「角の数」、「それぞれの角の角度」を数値化し配列に格納する。

2) 解法

初めに全体のピースの平均角数より多いピースを集め、それら同士組み合わせ一つのピースとし、全体のピースの数を減らす。

枠の隅の角度に合うピースを探索し、そのピースを置いた状態を、別に定める評価関数で評価し保存しておく。

すべての枠の隅のピースが決まったら、その隅から枠にそっての長さに合うピースの組み合わせを探索し、実際に組み合わせで評価する。評価値の高い順に画面に表示していき、実際に人力で当てはめてみる。この際人力で明らかに誤答と判断した場合は、評価値がひとつ低い組み合わせを表示するようにし、これらをロールバックできるようにする。

ピースが確定した場合はそのピースを枠画像に加算処理し、新たな内枠として評価する。残りのパーツがなくなった状態を解とする。

3) 回答データの表現方法

画面表示する際には最初に自動的に振った番号をピースの画像の上に表示し、人力で作業しやすいような GUI を作成する。

6

くすむ金剛石

舞 鶴

野田 竜馬 (3年) 高野 誉将 (3年)
中井 隆智 (2年) 金山 光一 (教員)

1. システム概要

ピースや枠のデータを使い探索アルゴリズムを用いたプログラムによって最も評価の高い解を回答として出力する。その結果に沿って現実でのピースを埋める。

2. ピースや枠のデータ化

スマホで枠だけの写真、ピースだけの写真を撮りその写真をグレースケール化、その後二値化する。作成した二値化画像から輪郭を抽出しマッチング用画像を作成する。

3. ピースの埋め方

3.1 アルゴリズム

輪郭抽出をしたマッチング用画像を用いて枠とピース、またはピース間でのマッチングを行う。マッチングを行った物の中で最も評価の高かったものを最適解とし残りピースが埋まる空間がなくなるまで繰り返す。

3.2 現実での埋め方

パソコンでの結果が出るまでの時間が少なからずあるためメンバーの一人がパソコン上での解が出力されるまで手作業で埋める。最適解が出力された場合その最適解に沿って埋めることとする。

4 パソコン上での解の出力法

枠にピースを埋めた画像として出力

5 開発環境

言語:C++/C

IDE:Visual Studio

使用ライブラリ:OpenCV

7

このプログラムには問題がある！

小山

並木 涼 (3年) 田村 峻 (3年)
高井 淳光 (2年) 南斉 清巳 (教員)

1. はじめに

今回の競技部門の問題は、わくとピースの認識、わくを埋めるピースの探索と結果出力からなっている。

2. ピースのデータ化

カメラによって撮影された画像から、わくとピースの頂点を認識し、それぞれ頂点座標のリストとして出力するようにした。また、照明などの本番環境を考慮し、出力後に認識結果を視覚化する機構を導入した(図1)。これにより、人力で頂点データの修正が可能になった。

3. ピースの敷き詰め

わくの頂点の内角に対して、等しいかより小さい内角を持ったピースをはめていき、新たなわくへの更新と、わくを評価する手順を踏むことで再帰的に解くことを試みた。

3. 結果の表示と回答

探索結果は競技者が見やすく、回答を円滑に進められる

よう出力しなければならない。ここでは、入力画像を活用して、ピースの形のみならず記入した番号などを表示し、より簡単にパズルを完成できるようにした。

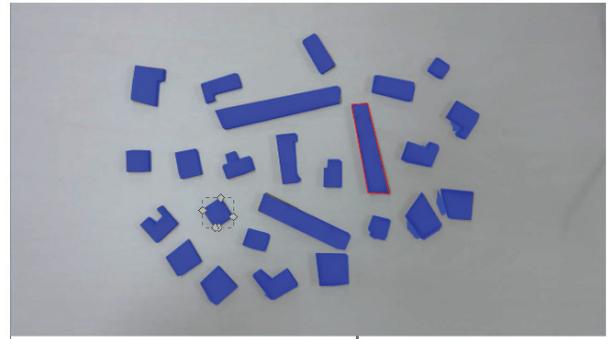


図 1. 認識結果確認システムの動作例

4. 開発環境

言語/ライブラリ: C++, C#, OpenCV

IDE: Vim, Emacs, Visual Studio 2015, notepad.exe

8

高専の情報処理パズル基礎 1

長野

村上 舜 (3年) 池上 詩典 (2年)
清水 勇太 (2年) 伊藤 祥一 (教員)

1. システム概要

配られたパズルを Web カメラでパソコンに取り込み、扱いやすいデータ形式に変換する。そのデータを用いてパズルを解く。解答は、GUI を実装し、それを見ながらパズルを完成させる。

2. パズルの取り込み

Web カメラで画像を撮り、それを辺(線分)の形に処理をし、パズルをパソコンにデータとして取り込む。うまく取り込めなかった場合を考え、手動で修正ができるようにすることによって、安定性を高める。

3. パズルを解く

パズルを切り出した時の形状を唯一解と考え、探索を行う。

探索をする際に、唯一解が低評価値の枝に入ることを回避するために、評価値を用いない総当りを基本とした探索を

する。

2つのピースを1つに合体させる事により探索し、合体できないピースを枝刈りしていく。

この方法を用いることで、特徴の多いピースが早い段階で計算されなくなる可能性が高くなる

4. 解答の表示

解答を GUI に表示することにより、素早くパズルを完成させることができる。

5. 開発環境

OS: Windows 10, Linux Mint 17.2

使用言語: C++, Common Lisp

ライブラリ: Open CV, Siv3D

IDE: Visual Studio 2015, SBCL

9

カメラにまかせたら こうなった

米 子

寺西 勇裕 (2年) 加賀田 隼 (2年)
梶本 翔 (1年) 徳光 政弘 (教員)

1. はじめに

今回の問題は、ピースの入力、パズルの計算、実際に枠にピースをはめる、といった3つの処理に分けることができる。また、今年はピースがデータではなく物体そのものを渡されるため非常に難解な問題であると考えた。

2. ピースの入力

黒いマットの上にピースをばら撒き、カメラで撮影して判別分析法により二値化する。そしてピースの頂点を取得する。黒いマットはピースの影を見えにくくすることや、照明の変化にも対応できるといった利点がある。

3. パズルの計算

ピースは深さ優先探索で一つ一つ試しながら探していく。枠内にピースがすべて収まることが保証されているの

で、角度、面積、辺の長さ、それぞれの部分和によって枝刈りすることができる。制限時間内に導き出した最高の値を問題の解答とする。

4. 実際に枠にピースをはめる

枠のどの位置にどのような向きでどのピースをはめる、というのはとてもわかりにくい。そこで、ピースと枠それぞれにプロジェクションマッピングを行いどのようにはめるのかを直感的にわかるようにした。

5. 開発環境

言語 : C++

エディタ : Emacs

ライブラリ : OpenCV

10

ぶろぐらみんぐできま せん (* > ω <)

仙台(名取)

北島 彰 (3年) 鈴木 暢真 (2年)
高橋 諒大 (1年) 北島 宏之 (教員)

1. はじめに

課題に対して、ピースと枠を写真に撮りそれぞれの形を認識して頂点座標を出力するアルゴリズムと、頂点座標からパズルを完成させるアルゴリズムを考案、プログラムを開発し、さらに完成したパズルを出力するUIを作成した。

2. アルゴリズム

2.1 ピースの読み込み

ピースを写真に撮り、得られた画像を二値画像に変換、輪郭検出を行う。ここで、二値画像に変換する際の精度を向上させるため、予めピースの表面色を一色に塗っておき、焦げ目などのノイズの影響を可能な限り削減する。

2.2 ピースの組み立て

ピースを組み立てる際は、ピースの各辺の長さとその辺の成す角度、及びピース辺や枠の内辺の成す角度のか

ら一致度を算出する。この一致度から適切なピースを選択することで、ピースを枠内に配置する。

2.3 探索数を増大させないための工夫

枠内にはピースが配置される可能性のある辺が複数存在する。これらの辺(以下、枠内辺と呼ぶ)と接するピースの決定は、候補となるピースの辺の長さの部分和のうち、枠内辺と同じ長さとなる組み合わせの有無から判定する。しかしここで、部分和を全て求めると探索数が膨大になる。そのため、枠内辺の中で最も短い辺から判定を行うことで、部分和を求めるための組み合わせを増大させないように工夫する。

3. 開発環境

C++, OpenCV, Boost, Visual Studio 2015

1 概要

今回の問題を解くために、わくとピースをデータ化する。全てのピースが並べられることが保証されているので、時間の許す限りパズルの完成を目標とする。

2 問題のデータ化方法

わくとピースをスマートフォンのカメラで撮影して、コンピュータにその画像を読み込ませる。輪郭を検出することで、ピースの数を調べる。検出した輪郭の座標から、頂点の座標を取得する。各頂点の座標をもとに、角度や辺の長さ等を求める。

3 解法

基本的には幅優先探索を用い、複数のコンピュータがそれぞれ、わくを構成する角度、辺を基準に解く。そして基

準を満たすピースを全て並べる。

計算量を減らすため、それぞれの基準に対して評価値を与えて枝刈りを行う。評価値は、わくや残りのピースの状態から計算する。

4 回答データの表現方法

最も良い結果を、並べたピースの座標から描画する。GUI上に表示された情報を見て、実物のピースを並べる。この作業を効率よく行うため、描画するピースと実物のピースを対応付ける番号を振っておく。

5 実現環境

開発環境: Visual Studio Community

ライブラリ: OpenCV/OpenMP/Qt

使用言語: C++

1. はじめに

今回の問題では、写真を撮る、スキャナーで読み取るなどとしてパズルのパーツを読み取らなければ解答することが難しい問題である。持ち込みが現実的なスキャナーでは枠をスキャンしきることは不可能だと判断したため、カメラを使いピースを情報化することとする。

2. パズルを解く流れ

2.1 パズルの情報化

前述のように、まずはパズルのピース、枠を情報化する必要があるため、それらを撮影することから始める。ピースなどは写真に写る影をなくすため、乳白色のアクリルで作った台に載せ、台の下からライトで照らしながら撮影する。

2.1.1 撮影方法

三脚などでカメラが上から下を覗くような角度で設置

する。そこに乳白色のアクリルのような半透明のものを天板にしたテーブルのようなものを作り、その下から光を当て、影を映りこませないように撮影する。

2.2 角、辺の数値化

角や辺を数値化する。これは opencv の画像処理技術を用いて行う。この段階で誤差が生まれ、解答をできない可能性があるため、自動、手動の二つを作成し、並行して処理を行う。

2.3 パズルを当てはめる

ここまでで導き出した情報をもとにパズルを組み立てていく。枠の辺の長さと同じになるピースの組み合わせを探る。その後、組み合わせた辺の端の角から最も適していると思われるものを当てはめ、当てはめたものを外枠として繰り返し処理を行うことでパズルを完成させる。

1. 概要

今回の競技では実物のピースのみが与えられるため、パソコン上で扱うことができるデータを作成する必要がある。その為、画像データからピース形状を取得する。

また、実際にパズルを人が組み立てることを要求されているため、組み立ての効率化を行わねばならない

2. 画像データの取得

画像データを取得するデバイスには、解像度やデータ転送などを考慮してスマートフォンを使用する。また、外部の影響を低減するため、撮影は、撮影用の箱の中で行う。

3. パズルの解析

解の探索を行う際の計算量を抑えるために、枝刈りを行う。枝刈りでは、ピースの辺の長さや頂点の角度からどの程度、空きスペースが発生するかを予測し、より空きが少ないものを残す。また複数のパソコンにおいて、異なる評価関数を用いることで、様々なケースに対応できるよう

にする。

4. GUI

ピースの誤った配置を防止し効率化を行う仕組みとして、ピースに識別のためのマーカーを付け、回答を表示する GUI にも対応するマーカーを表示する仕組みを搭載する。

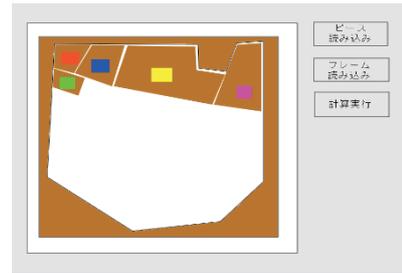


図 完成予想

5. 開発環境

開発言語 : C++

ライブラリ : Boost・OpenCV

IDE : Visual Studio Community 2015

1. システム概要

実物のピースをカメラで読み取り、ピースの形を取得しデータ化する。ピースを配置するアルゴリズムを用いたプログラムを実行しグラフィックで解を表示する。求めた解のように実物のピースを配置する。

2. データの取り扱い

2.1 取得

Web カメラなどを使いピースの画像の取得をし、輪郭抽出や直線近似を行う。得られたデータを保存する。

2.2 共有

複数台の PC の間でピースのデータを共有できるようにし、データ取り込みの効率を高める。

3. 操作・機能

3.1 手動操作

ドラッグなどの操作でピースの移動を GUI 的に行える

ようにする。

3.2 自動操作

手動だけでは効率が良くないので、ピースのマージや配置を自動で行う機能を実装する。

3.3 機能

自動配置、自動マージなど

3.4 GUI

オンマウスなどでピースの情報を表示するようにして、コンピュータで得られた解から現物のピースを探しやすくする。

4. 開発環境

言語 : C/C++, C#

IDE : Visual Studio

LIB : DockPanelSuite, OpenCV, Boost

15 はぐれパズラー

熊本(熊本)

村上隼之助 (4年) 米村 祥裕 (4年)
川俣 大喜 (3年) 孫 寧平 (教員)

1. はじめに

今回の競技は、画像処理とパズルを解く2つの部分に分けて考えることができる。

画像処理では、パズルのピースの計測を半自動化する。

パズルの解析では、高速に探索を完了させるために、効率的にいい解を探索するアルゴリズムを採用した。

2. 画像処理

スタンドに固定された Web カメラを使ってピースを画像情報として入力し、複数の頂点からなる多角形のデータに成型して出力する。画像の解析は OpenCV を利用した。

3. アルゴリズム

基本的には幅優先探索の考えを用いる。そのままでは全探索になり、組み合わせ数が多い場合に時間がかかりすぎてしまう。そこで、途中途中の盤面に評価値をつけ、その評価が高い定数個の盤面からだけ次の盤面の探索を行う、

ビームサーチと呼ばれるアルゴリズムを使用する。

4. ビジュアライザ

ソルバの解析結果を表示する GUI (図1) を作成した。

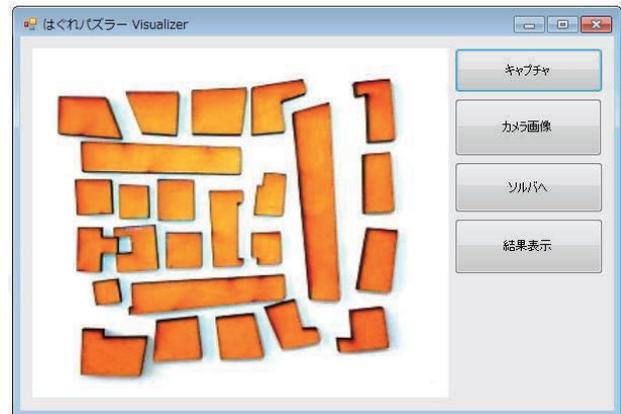


図1 GUI

5. 開発環境

C++, Python, Visual Studio 2015 など。

16 罪深さ優先探索

沖縄

與那城 有 (7年) 山城 響 (4年)
又吉 純次 (2年) 正木 忠勝 (教員)

1. はじめに

この問題は Dissection Puzzle などと呼ばれるもので、計算時間の制約から厳密解を求めることが困難なので探索により近似解を求めることにした。入力と出力が実際のパズルを用いるので画像処理と訓練された人間を用いてプログラムで処理できるようにした。

2. ピース認識アルゴリズム

ピースをプログラムで扱うために、Web カメラで撮影して画像処理を用いてピースの抽出を行う。頂点検出を行いその後頂点数が 32 以下になるよう正規化を行う。正規化は近傍の 3 点を頂点として三角形を作成し、その面積が閾値を下回る場合は点をマージする方法を取る。

3. 探索アルゴリズム

枠の形状によってアルゴリズムを変更する。正多角形の場合には辺の長さに注目し動的計画法によって外側から

ピースを置いていく。複雑な形状の場合は小さいピースから置いていく貪欲法を用いる。ピース同士の接続関係の尤度を計算し尤度が最大になるような配置の仕方を Beam Stack Search を用いて求める。

4. 解の可視化

人間がピースを並べる際、どのピースをどこに置けばよいか知る必要がある。しかし、角度や座標だけ示されている場合、配置が非常に困難である。そこで、プログラムから受け取った解を GUI 上に表示し可視化する機能を設けた。これにより、ピース配置を容易に出来るようにした。

5. 開発環境・動作環境

[OS] Windows10, Mac OS X 10.11.4

[言語] Visual C++, Visual C#

[IDE] Visual Studio 2015

[ライブラリ] Boost, Siv3D, OpenCV 3.x

17 白子さんチーム

鈴 鹿

田中 康紀 (2年) 近藤聡一郎 (2年)
山口 綾輔 (2年) 岡 芳樹 (教員)

1. システム概要

複数台の PC と web カメラを使い、パズルのピース情報を取得する。情報の取得が完了したら、その情報をもとに擬似ピースを PC 空間内に作成。あとは用意したピースの組み合わせ試行プログラムへ擬似ピース情報を入力して、最適なピースの組み合わせを求めていく。

2. パズルのピース情報の取得

撮影台を用意し、そこに背景色として設定したスクリーン(布)を張る。完成した撮影台の上に間隔を空けながらピースを設置する。設置が完了したら、撮影台上部にある web カメラでピースの撮影を行う。取得した画像は OpenCV を用いて作成した輪郭抽出プログラムに入力して、頂点座標・画素の連結などの次のプロセスに必要な情報を算出する。

3. パズルの解法

輪郭抽出プログラムから得られた情報を Unity へ入力し、擬似ピースを作成する。作成した擬似ピースを用意した擬似枠型の中へ落とし入れて、擬似枠型をできるだけ隙間なく擬似ピースで埋めていく(組み合わせていく)方法でパズルの解を求める。擬似ピースを落とす角度や位置、順番などをパラメータとして多様に変化させる事で組み合わせ試行を実現する。

4. 開発環境

言語 : C++

IDE : Visual Studio

OpenCV/Unity

18 ごしごし

金 沢

清田 和寛 (3年) 木下 将 (2年)
近藤健太郎 (2年) 藤澤 武 (教員)

1. システム概要

パズルのピースをカメラで撮影し、パソコンに画像を取り込み図形データに変換する。ピースの配置結果を画面上に表示する。その表示結果を元に人手でピースを並べる。なお、図形データに変換する際には、頂点を求める処理では一部手入力を行う。

2. ピースの敷き詰め

2.1 図形データへの変換処理

読み込んだ画像の特徴点を求める。特徴点の中から、ピースの辺を代表する2点を人手で選ぶ。2点を通る直線を求める。全辺に対してこの処理を行い、その結果、直線に囲まれた部分を図形とみなす。

2.2 配置アルゴリズム

- (1) 最初に置くピースは人が決める。
- (2) 最初に置いたピースに対して、隙間なく接するピー

スを1つ求めて配置する。

- (3) 2つピースを結合して一つの図形にする。
- (4) 結合した図形に隙間なく接するピースを1つ求めて配置する。
- (5) (3), (4)の処理を枠に収まらなくなるまで続ける。
- (6) 人手で可能な限り残りのピースを配置する。

3. 開発環境

言語 : python

IDE : Jupyter

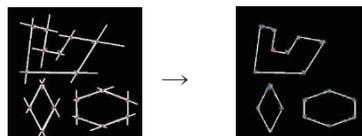


図 特徴点の集合から図形への変換

1. システム概要

まず、ピース及びわくをスキャナーを用いてデジタル化する。三台のコンピュータでデータを共有し、それぞれ異なるアプローチをかけ、最適と判断された解をもとに人力でパズルを完成させる。

2. 解法

2.1 問題のデータ化

スキャナーを用いてわく、ピースのすべてをイメージデータへ変換する。その後セミコンバーターを使用し、わく、ピースの各頂点座標を元にデータを作成、各ソルバーへ配布する。

2.2 アルゴリズム

枠の角度を基にしたピースとの角の組み合わせパターンから、構成可能なピースによる盤面を作成する。

また、盤面を評価し、優先順位を決める、枠の角に対し

て構成可能なピースがなくなった時点でその枝の探索を打ち切る、など枝狩りを適切に行うことで全体の効率を向上させる。

さらに、セミソルバーを併用しヒューリスティックな解法、GUI 等も利用して人間の直感性を活かしたフレキシブルな対応をする。

3. 回答

各コンピュータを有線接続しデータを共有させることで各ソルバーの解を統合的に判断することができる。各回答を評価し最適な解を出力させる。

4. 開発環境

Language: C++, C#

IDE: Visual Studio2015

Compiler: Microsoft (R) C/C++ Optimizing Compiler

1. はじめに

今回の競技は、30cm×30cm の木材から切り出されたパズルを完成させる、もしくはなるべく多く埋める事を競うものである。そこで問題をデータ化しプログラム上でそれらを再現し、評価関数を用いてパズルの最適解を求めるプログラムを作成する。

2. 問題のデータ化方法

ピースと枠をカメラなどの撮影機器を用いて撮影し、その画像から問題をデータ化する。画像解析には OpenCV を用いてコーナー検出や直線検出をして、ピース、枠の形を読み取る。画像解析の手法は様々な方法を試し組み合わせていき、より正確に問題をデータ化できるように調整を行っていく。その例を図1に示す。

3. 評価関数について

枠を基準として、その内側の角にあうピースを選択し外

側から埋めていく。問題のデータ化の際に誤差が生まれると考えられるので候補は複数選択しておく。置けなくなった時には戻ってピースの置き方を変える、と言う事を再帰的に行う。

この方法だと計算量が爆発的に増えると推測されるため、評価関数を作成し計算量を抑える事、またピース自体にも評価関数を作成し高速化を目指す。



図1 データ化の例

4. 開発環境

言語: C/C++

ソフト: Microsoft Visual Studio 2013/2015

21

高度の柔軟性を維持しつつ 臨機応変に敷き詰め隊

香川(高松)

丸山 裕雅 (6年) 中野 将生 (2年)
村田 優斗 (3年) 雛元 洋一 (教員)

1. システム概要

Web カメラを用いて枠とピースの情報を取り込む。取り込んだ情報を処理しやすいデータに加工しプログラムを実行し、解を PC のディスプレイに表示する。人が各ピースを見分けやすくするため、番号の書かれたシールをピースに張り付ける。

2. アルゴリズム

Web カメラで取り込んだ画像から各ピースの頂点座標で構成されたデータを生成し、解の探索に用いる。

計算時間の削減のため、ピースの回転角度を 0° 、 90° 、 180° 、 270° に制限する。評価の基準として枠やピースに囲まれている面積の 2 乗和を用い、この値が小さいほど評価が高いものとする。

3. GUI

枠とピースの取り込みと回答の表示について、GUI で操作出来るようにした。下図は枠とピースの取り込み画面である。

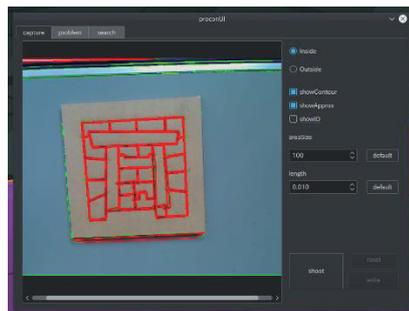


図 枠とピース情報の取り込み画面

4. その他

回答を提出する前に人が確認し、修正することで精度向上の見込みがあると判断した場合は適宜修正を行う。

競技部門

22

分け入っても分け入ってもパズル

北九州

太田 昌吾 (3年) 上田健太郎 (2年)
定村 和弥 (2年) 松久保 潤 (教員)

1. システム概要

1 台のパソコンでスキャナーを使い、枠・ピースを読み込む。残りの 2 台にデータを送り、パソコンごとに異なるアルゴリズムでプログラムを実行し、解を求める。その中で一番多く敷き詰められている解をもとに実際のピースを並べ、提出する。

2. ピースの並べ方

送られてきたピースのデータの中から形状、頂点の角度、辺の数により評価をし、優先順位をつけておく。そして、優先順位の高いものから枠にあてはめていく。ピースを置くごとに優先順位を再編成し、今の形で良好だと思われるピースから当てはめていく。評価の基準はパソコンごとに変えて、複数の解を導き出す。

3. 通信

各パソコンを有線接続し、枠・ピースのデータの取得、解

の送信を行う。

4. 開発環境

言語 : C++

IDE : Visual Studio

Library : Opencv3.1.0 / Qt5.6.0

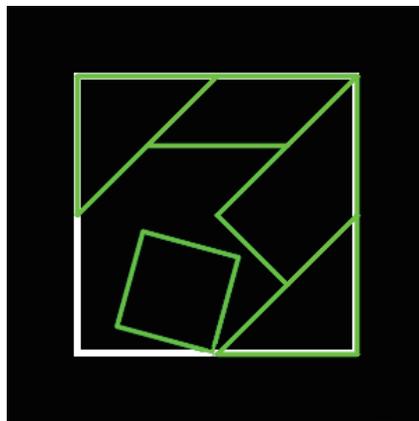


図 1. 実装時の画面

23 Small Key

近畿大学

山本 由樹 (7年) 谷口 雄輝 (3年)
岡崎 敬太 (3年) 政清 史晃 (教員)

1. システム概要

1.1 問題のデータ化方法

配布されたピースをバラバラにして配置して、上方からデジタルカメラで撮影する。ただし、人間が見て明らかにペアになりそうなピースは組み合わせて配置し、1つのピースとして扱う。画像処理により、背景分離、エッジ検出、クラスタリング、ラベリング等の技術により各ピースを画像としてデータ化する。

1.2 解法

各ピースの画像から全ての角度と辺の長さの情報を抽出する。角度の組み合わせが 360 度または 180 度になりかつ辺の長さが一致するものは、ピースの結合変数を最大にする。角度の組み合わせが 360 度または 180 度になるが辺の長さが一致しないものは、ピースの結合変数を中間程度にする。さらに、各辺の組み合わせを探索し、短い辺の和

が長い辺になる組み合わせを探索する。

結合度の高いピースは一時的に一つのピースとして扱い、組み合わせた形状の各角度と辺を使って上記の探索を繰り返す。作成した大きなピースの形状が枠の形状と一致すれば終了する。

作成した大きなピースの形状と枠の形状が一致しない場合でも、現状のわく内で最も面積が大きいものを画面に出しておき、選手は時間の終了前に判断してピースの配置を行う。

2. 開発環境

Microsoft Visual Studio

Visual C# 2013 (GUI 用)

Visual C++ 2013

24 たんぽぽ

都立(品川)

土田 雄輝 (4年) 藤野 真人 (4年)
山田 功大 (4年) 福永 修一 (教員)

1. はじめに

今回の競技は、正方形から切り出した多角形を復元し、なるべく多くの「ピース」を「わく」に収めることを目的とした競技である。構築するシステムは「ピース」を画像化する入力部分と「ピース」を「わく」に収めるように並べるアルゴリズムの処理部、結果を表示する出力部によって構成される。それぞれの処理について以下に説明する。

2. 入力：画像処理について

今回はデータ入力の正確性を考慮し、A3 スキャナを用いて画像化を行う。取得した画像は「OpenCV」を用いた 2 値化を行い、線の検出を行う。この画像処理において「わく」及び「ピース」を検出しデータ化する。

3. 処理：アルゴリズムについて

データ化した「わく」及び「ピース」は、深さ優先探索を用いた全頂点に対して「ピース」を置く、全探索を基本

とする。ただし、「ピース」が多い場合には枝刈りを行うことで探索時間の短縮を図る。探索のオーダは「わく」と「ピース」の頂点数や多角形自体の数に大きく依存するため、解の候補が複数得られる可能性があり、その際は解の判断を人間が行う。

4. 出力：UI について

今回の競技では、出力結果の見やすさ、データと現実の「ピース」との紐づけが非常に重要となる。そのため、解答を表示する GUI を用意し、人間はその GUI に沿って実際に「わく」に「ピース」を設置する。

5. 開発環境

言語：Java 言語

環境：Eclipse

ライブラリ：OpenCV 2.4.12、PDFBox 2.0.2

1. システム概要

本システムは、スキャナで「わく」と「ピース」を取り込み、「わく」「ピース」の頂点検出する抽出部、検出された頂点をもとに解を求める探索部、および探索結果を元にGUIに出力する出力部の3つから成る。

2. 各システムの概要

2.1 抽出部

抽出部では、競技開始と同時に持ち込んだスキャナに、配布された「ピース」と「わく」を全て並べて1枚の画像としてスキャンする。その後、1つずつ「ピース」と「わく」に分割し、2値化し、コーナー検出アルゴリズムであるHarrisおよびFactの2つを用いて頂点の検出を行う。また、同時にLine Segment Detector 検出器を用いた線分検出も行い、抽出された頂点と線分を用いて多角形の辺の繋がりを確定させる。

2.2 探索部

①抽出部によって得られた座標を元に、「ピース」ごとの各ベクトル・ベクトルの大きさ・角度を計算によって求

める。

②内枠の頂点を一つ選択し、その頂点と同じ角度を持つピースの頂点を探索する。

③その「ピース」を候補とし、探索された頂点と隣接する頂点の角度と組み合わせる事で180°となる「ピース」の頂点を探索し、候補のピースと組み合わせる

④②、③の処理を繰り返し、内枠を一周するようなピースの組み合わせを探索する。

⑤④の処理により並べられた「ピース」を新たな内枠とし②、③の処理を繰り返していく。

2.3 出力部

出力部では、探索部で求められた解を、人間がわかりやすく、また、「わく」にはめやすいようにGUIを用いて出力する。

3 開発環境 (使用機器)

O S : Windows 8.1
I D E : Visual Studio 2013
Library : Opencv 3.1

1. はじめに

この問題は一般にシルエットパズルと呼ばれている。これをプロコンで解くためには以下の2つの過程が重要である。

- ・ピースと枠をコンピュータで扱えるように取り込む。
- ・コンピュータ上でパズルを解く。

以下にそれぞれの解決案を述べる

2. データの取り込み

スキャナを用いて枠とピースを画像として取り込む。対象が大きすぎてスキャナに乗り切らない場合は、分割してスキャンしPCで分割画像を1つにまとめる。

様々な画像処理を用いて、画像上のピースをコンピュータで扱える多角形として検出する。このとき、誤った検出が行われた場合には競技者が適宜修正を行う。

3. パズルを解くアルゴリズム

枠を構成する頂点に注目し、その頂点におけるピースを置き、その状態を評価する。この評価値が高い状態をいくつか保持し、次の状態としてこれを繰り返し、探索を行う。

盤面の評価には、置いた後の枠の形状の複雑さ、面積、ピース数などを用いる。

実装には幾何ライブラリを用いる。この場合、誤差が大きくなる問題となるため、探索の深度に応じて許容誤差を調整したり、極端に小さい角や短い線分を除去するなどして対応する。

4. 開発環境

言語: C++
IDE: Visual Studio 2015
ライブラリ: Boost.Geometry / OpenCV / SFML

1. はじめに

今年の競技内容は、与えられた問題を解析する処理と、実際にピースを並べる処理に分け検討した。また、問題によって、ピースを並べるプログラムの適性が異なることが推測される為、異なるアルゴリズムを用いて複数のソルバを作成し並列に動かし、最も良い解を提出解とする。

2. 問題の解析

この処理では、まずWebカメラを用いてピースと枠の写真撮影し、画像処理を用いてピースと枠の形状をデータ化する。データはピースの各辺の長さや角の大きさを求める。

3. ピースを並べる

ピースの敷き詰め処理では、問題の解析処理で得たデ

ータを元に、動的計画法を始め、ビームサーチや遺伝的アルゴリズムなど複数の探索アルゴリズムを用いてピースの敷き詰め処理を行う。まず、外枠の角から、ピースの評価値順に配置していく。その際、ある閾値以下の差は誤差として許容する。最終的な評価値はピースの残り個数(配置出来なかったピースの数)と誤差の合計値を用いる。

4. 開発環境

OS: Windows7, Mac OS X

Editor: Visual Studio 2015/Code, Vim

Language: C++, C#, Rust, Go

Library: Open CV

1. システム概要

まずピースを台の上に整列させ、写真をとる。この写真からピースの形状を読み取り、これをもとに幅優先探索で解を探索する。解が見つかったら完成図を画面に表示し、そのとおりにパズルを組み立てる。

2. ピースの読み取り

ピースの写真をとる際に、照明の影響を避けるために撮影エリアは箱で覆う。また、直線検出を行う際にどの直線がどのピースのものか判断しやすくするために撮影エリアをマス目状に区切る。写真をとったら直線検出をかけ、重なった直線を合成し必要な線だけを取り出す。そこから交点の座標を求め、交点同士のつながりが1ループしたものをピースの形状データとして保存する。

3. ピースの敷き詰め

はじめは幅優先探索を行い、ある程度ピースを置いたら深さ優先探索に切り替える。枠の中で角度の小さい角に優先的にピースを置く。置くピースの決定方法として、すでに置かれたピースと隣接しやすいと考えられる形状のピースを選択することで状態数を減らす。枠からはみでるピースや、どのピースも入らない鋭角ができてしまうようなノードからは探索を行わない。

4. 開発環境

• Visual Studio 2015

• Opencv 3.1.0

29 デーリィ長友

都城

長友 和也 (4年) 川崎 浩史 (4年)
井ノ上泰地 (3年) 中村 博文 (教員)

1. はじめに

本システムは三つの構成に分かれており、以下のよう
な流れで回答する。

画像から必要な情報を求め、それを元に条件に当てはま
るピースを探索し、人に分かるような形で回答画像を表
示させる。

2. 画像処理

配布されたピースのエッジ部分を検出。ピースをラベリ
ング法で矩形に分割し、一つのオブジェクトとする。分
割したピースから各頂点の座標より辺と角を求め、探索
プログラムに渡す。

枠についても同様の処理を行う。

3. 探索処理

ピース同士及び枠の、角に隣接する辺の長さが1:1か
つ、合わせたときの角度が 180° になるようなピースを
それぞれ探す。この条件を最優先とし、その情報を元に
重み付けされたネットワークグラフを作り、全てのピー
スをたどるよう探索する。

その後、1:1のみ、1:nかつ 180° 、1:nのみ、n個の角を

足すと 180° になるなど、優先順位を下げながら様々な
条件を試していくことで、その条件のピース、枠を全て
走査し、回答データを算出する。

4. 回答画像作成

探索経路より、各ピースの辺の対応がわかり、枠に埋
める形で描画する。また、各ピースに番号を振ることで
埋めた場所に番号を表示させ、どれがどこのピースかを
人間が簡単に理解することができる。

5. エラー処理

もし何らかのエラーや、改善の余地があると判断した
とき、GUIの操作により頂点の座標を出したり、ピース
を配置するなど、最悪の状況を避ける。

6. 開発環境

言語: python

エディター: vim

開発環境: MacOSX, ubuntu

ライブラリ: OpenCV, networkx

30 迷探索 パール

長岡

中島 英 (4年) 中村 純也 (4年)
布施 智進 (1年) 竹部 啓輔 (教員)

1. データ化について

今回ピースに許されている操作は表裏反転と回転であ
る。よって、ピースについて想定される場合の数が膨大
となる。従ってベクター画像形式のようなデータ形式で、
与えられる問題をデータ化することとする。

データ化は画像処理で行うが、外部の影響をできるだけ
遮断するため、箱をブースに持ち込む。撮影した画像
は、定めたデータ形式でデータ化した後、有線通信で解
答用ノートPCに送信する。

2. 解導出について

2.1 角度に注視したアルゴリズム

まず、枠のそれぞれの内角の大きさを求め、角度が最
小となる角を導く。次に、ピースの中からその角と等し
くなる頂点の組み合わせを導き、そのピースを枠にはめ
る。以上の操作を繰り返し、最適解を求める。

2.2 辺の長さに注視したアルゴリズム

まず、枠の各辺の長さを求める。その中から長さが最
短で、両端の内角が 90° 以下の辺を導く。次に、ピース
の中からその辺の長さと同じになるピースの辺の組み合
わせを求め、枠にはめる。以上の動作を繰り返し、最適
解を求める。

なお、データ化の部分で誤差が生ずると考え、しきい
値を定めることで誤差による影響を少なくする。

3. パズル組み立て

導いた解を目視化できるよう GUI を作成する。また、
数字をプリントしたシールをピースに貼ることで組み立
て作業の効率強化を図る。

4. 開発環境

C / C++ / Dx ライブラリ / OpenCV / atom

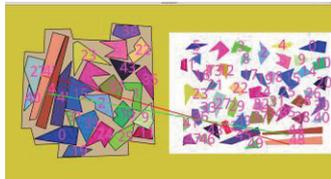
31 すてきなゆりかもめ

東京

高橋彰太郎 (4年) 浅妻 佑弥 (4年)
木下 嵩裕 (2年) 山下 晃弘 (教員)

1. 処理の流れ

撮影装置にフレームとピース (以下パズル) を順番に置き、それぞれ Web カメラで撮影する。撮影した画像を、線分検出を用いてデータ



に変換し、それをソルバーに送信、ソルバーが解答を返す。解答はディスプレイに出力されたピースの配置を確認しながら手動で行う。

2. 設計

問題の傾向によって最適なアルゴリズムが異なると考えられるので、異なる手法やしきい値を用いて複数のアルゴリズムを並列で実行させる。そのため3台のパソコンをサーバーとクライアントに分けて動作させる。

2. アルゴリズム

実数空間のパッキングアルゴリズムは計算時間の観点から難しいと判断したため、ピース及びフレームの、辺の長さや頂点の角度を用いて探索を行うことにした。

2.1 アルゴリズム A

パズル同士を比較、角度の一致する場所や辺の長さが一致する場所を探し、一致している場所の数を評価値とし探索を行う。評価値が一定のしきい値を超えたピース同士は探索前に結合し、ある程度の評価値をもったピース同士はピースの ID を記録しておき、探索時の枝切りに使用する。

2.2 アルゴリズム B

フレームの辺ごとに、辺の幅にピッタリ収まるようなピースの集合を探しだし、それぞれの集合が重ならないようにピースを置いていく。

3. 開発環境

Ubuntu, C++14, Qt, Boost, Opencv

32 わくわく良さの高専 ~The piece is a lie~

仙台(広瀬)

穀田 一真 (2年) 岡野 涼太 (2年)
早坂 太吾 (2年) 園田 潤 (教員)

1. システム概要

カメラを用いてわくとピースそれぞれの写真を撮る。プログラムに入力としてその画像情報を与え、用意したアルゴリズムを用いてピースをわくにはめていき、その結果を GUI に表示する。

2. 実装

2-1. わく・ピースの概形の読み取り

既存のライブラリ、クラス、アルゴリズムを用いて撮影した画像から わく・ピースの概形を読み取る。

2-2. アルゴリズム

読み取ったピース・わくの情報を元に、開発したアルゴリズムを用いてピースを並べる。

2-3. GUI

並べる前の画像と並べた後の画像を表示する。このとき、対応するピースには同じ色と番号を振り表示する。

GUI を図 1 に示す。

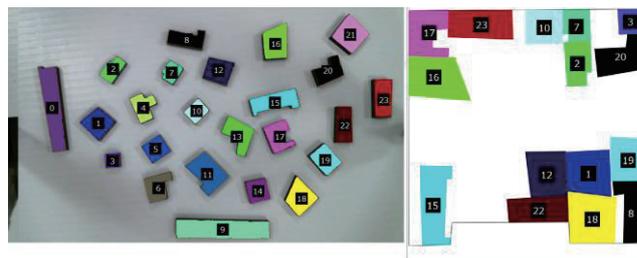


図 1. GUI

3. 開発環境

OS: Windows 7 / Windows 8.1 / Windows 10

使用言語: C# (.NET Framework 4.5)

開発ツール: Microsoft Visual Studio Community

1. システム概要

3台のパソコンとwebカメラ、布を用いる。webカメラで撮影した「ピース」「わく」の画像から、問題データを作成する。パソコン毎に異なる目標ピース数を定め、解を求める。

2. 問題のデータ化

形状のみを頼りとした目視による「ピース」の判別は困難である。そこで図1のようなピース判別用シールを張り付け、判別作業を効率化する。

照明などの撮影条件によって、撮影された画像にむらが生じることが予想されるため、布を用いて撮影環境を一定にする。

撮影した画像からそれぞれの形状に近似する多角形の各頂点座標をもとめ、問題データとする。

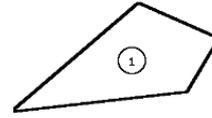


図1 判別用シール

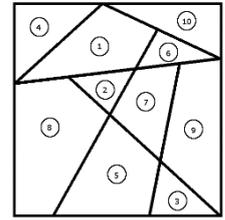


図2 回答データ表現

3. アルゴリズム

「わく」または、すでにおかれた「ピース」の角に隣接させるように「ピース」を置いていく。このとき状態数が非常に多くなるので、それぞれに対して評価を行い、評価値の高いものを優先して探索する。

得られた解を図2のように「ピース」を組み合わせた画像で表現する。

1. システム構成

本システムは、ピースの認識、ピースの配置に分けられる。

2. ピースの認識

出題されたピースをスキャナで画像として取り込む。取り込んだ画像からピースを認識する。認識したピースのコーナー座標を求める。求めたコーナー座標を基に、ピース各辺の長さを求める。その長さから角度を求める。コーナーの座標から長さや角度を求めることにより、多角形のピースでも角度や長さを求められるようにした。

3. ピースの配置

ピースの配置手順を以下に示す。

[1] 枠の角の角度と同じ角度を持つピースを探す

[2] 候補になったピースの辺の長さから優先順位を決める

[3] 優先順位が一番高いものを枠に当てはめる

[1]~[3]を連結したピースの対象辺の長さや枠の対象辺の長さが等しくなるまで繰り返す。

4. 開発環境

Visual Studio 2013 C++

OpenCV

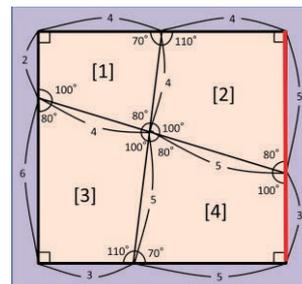


図1 ピースの配置例

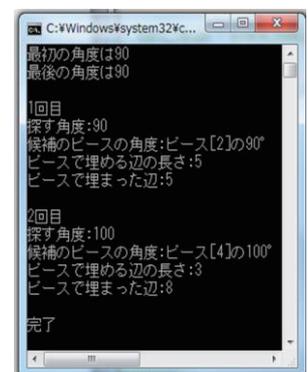


図2 実行結果

1. はじめに

本プログラムでは、複数のアルゴリズムを用意する。画像処理をする際、誤差が発生する可能性があるため、アルゴリズムごとにある程度の許容範囲を定めている。この許容範囲は問題や環境により変動する。

2. 問題データの取得

カメラで全ピース、及び枠を撮影し、撮影画像からエッジ検出により全ピース、及び枠の検出を行う。

3. 回答の導出

深さ優先探索により回答を導出する。2台のPCを使用し、1台は処理速度優先、もう1台は確実性を優先に処理を行う。また、確定しているピースが存在する場合、または設置可能ピースの少ない場所が存在する場合、そこから優先的に探索を行う。

回答は図1のように画像出力をする。

4. ピースの敷き詰め・回答

出力された画像を見ながらピースの敷き詰めを行う。

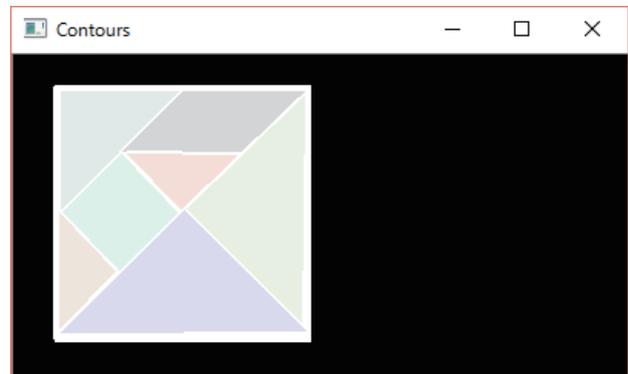


図1 回答出力例

5. 開発環境

使用言語 C/C++

使用ソフト Visual Studio C++

使用ライブラリ OpenCV

1. システム概要

2台のパソコンで、画像処理カメラで撮影したピースとフレームの画像を読み込み、パズルの解を求めていく。

2. パズルの解法

2.1 アルゴリズム

座標平面からピースの角が持つ角度と、フレームの画像からフレームの4つ角の角度を求める。ピースの角度と長さから、フレームに接するピースを求め、配置していく。残ったピースから、中央部分のパズルの解を総当たりや遺伝的アルゴリズムを用いて配置していく。

2.2 回答の表現方法

撮影した画像から、ピースを認識し図1のようなイメージで画面に出力する



図1. 回答データのイメージ

4. 開発環境

開発言語: c++

使用ライブラリ: OpenCV

使用OS: windows7 Professional

使用エディター: 秀丸

1. 概要

ピースおよびわくをそれぞれ Web カメラで撮影し、解答に利用しやすいデータに変換する。そのデータをもとに解の探索を行う。出力した解の実際のピースの配置を GUI に表示する。

2. 問題のデータ化

ピースおよびわくのエッジを検出する。そして正方形のグリッドを重ねたとき、各グリッドのピースとわくが占める割合を 0~100 の整数値で表現した行列のデータにする。このとき、撮影した角度から一定角度ずつ回転した場合のデータも取っておく。

3. アルゴリズム

わくの行列の値に近似するようにピースの行列を重ね合わせる操作をすることで解を導く。これを以下のアルゴリズムで行い、最適解を最終的な解答とする。

3.1 狭い箇所を優先的に埋める方法

実際にサンプルを解いたときに、狭い箇所にはまるピースはおのずと絞られてくるのがわかったためそれを利用している。

3.2 複数のピースを1つとみなして幅優先探索する方法

2 つ以上のピースの間に明らかな接続関係があった場合に、それをまとめて1つのピースとみなして幅優先探索を行う。

3.3 全ての配置を幅優先探索で行う方法

状況の悪い配置などを適宜枝刈りすることで計算量の削減を試みる。

4. 開発環境

言語: C++

ライブラリ: Qt, Boost, OpenCV

IDE: Visual Studio 2015, Qt Creator

1. はじめに

今回の競技はピースデータの入力とパズル完成の速さ、正確さを競うものである。

2. 枠・ピースの入力方法

ピースの数は最大 50 個、枠の大きさは A4 を超えるため、携帯用スキャナは不向きである。そのため、iPad と PC を接続し、撮影写真（複数枚）を取得する。写真撮影時の傾き補正のため、4 隅にマーカを配したシートの上にピースを配置する。以下に、処理手順を示す：

- ① 四隅マーカを用いて、元画像を補正
- ② openCV によりピースごとに抽出
- ③ ノイズ除去により輪郭線を補正、頂点リストを算出
- ④ 多角形の角度、辺長を求める

3. パズルの組立アルゴリズム

1. 枠の頂点から 1 つ選択

2. 頂点に一致する角を持つピースを候補とする。
3. 配置可能かチェックする
4. 枠の頂点を更新する
5. すべて配置されるまで繰り返す

実際には誤差を含むため、自動算出は難しい。GUI により自動・手動を切り替えて処理できるようにした。

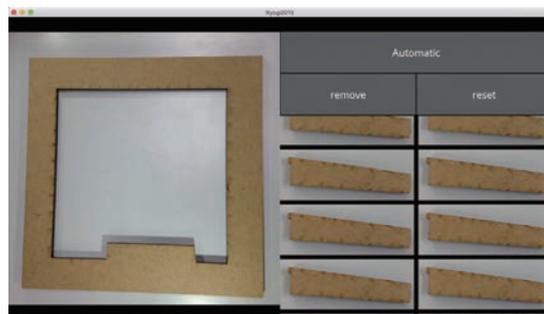


図 1 : 開発中モックアップ

(開発環境 : python3+opencv3+kivy1.9.2)

1. 概要

まず、処理を前処理・本処理・後処理の3つに分ける。データはスキャナより取得するものとし、取得したデータは3台で共有する。

2. 前処理

スキャナより得た画像から、OpenCV ライブラリを用いたプログラムでピースをデータ化する。

3. 本処理

前処理で得たデータから、枠とピースの多角形を凹と凸に分類し、凹に当てはまる組み合わせを考え、凹型をなくし、それを新たな枠、ピースとする。これらの処理を、枠の中に全てのピースを収められるまで繰り返す。

4. 後処理

本処理の結果より、入力時と出力時のピースの対応が分かるように出力する。それに基づき実際にパズルを完成させる。

5. 開発環境

言語 : C/C++

IDE : Visual Studio 2015 Express

ライブラリ : OpenCV, DXLib

1. はじめに

今回の競技は、早くわくにピースを並べて、パズルを完成させる競技だが、ピースに裏表や色などの特徴がないので、ピースの角度のデータを用いて解くことにした。

2. データの取得

枠およびピースを、スキャナーを用いてスキャンし、取得した画像データをパソコンに送り、パソコン上で枠とそれぞれのピースのすべての角度を自動で取得する。

3. 探索

枠の任意の角をひとつ選択し、その角度を取得し、あてはまるピースを適当に選択、そのピースをその角度に合うように配置する。

上記の方法でピースがほかのピースと重なるまたは枠から飛び出る場合は、そのピースを取り除く。配置が可能な場合はそのピースを配置する。

それを繰り返し行い、配置することのできるピースがなくなれば、最後に配置したピースを取り除き、任意の角にあてはまる、他のピースを配置し、探索を再び行う。

4. 終了判定

終了判定は、3通りとする。1つ目は、すべてのピースを配置することができれば、探索を終了し、その結果を出力する。2つ目は、制限時間数分前になれば、探索を終了し、配置したピースが一番多いものを、結果として出力する。3つ目は、すべてのパターンを探索終了した場合、配置したピースが一番多いものを、結果として出力するという以上3つの方法を用いる。

5. 開発環境

Visual studio 2013

41 榎本ですが？

豊田

伊佐地康史 (3年) 榎本 睦己 (3年)
林 恭平 (2年) 庫本 篤 (教員)

1. システム概要

スタンドスキャナーでピースを読み込み 1 台のパソコンでピースを解析してデータ化する。別のパソコンにピースのデータを送り解法プログラムを実行し解を求めて解を表示させる。

2. 内容

2.1 読み込み

スタンドスキャナーでパズルのピースの画像を読み込み、読み込んだ画像から辺の数や長さ、角の角度や座標をデータ化し解法に必要なデータを取得する。

2.2 解法

枠の各辺の長さが一致するピースを検証していく。次に枠とピースとの角度も検証する。また人間が手動で解きやすいプログラムも同時に実行する。こちらは角度を重視していく。

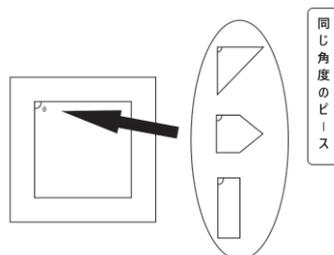


図 解法

2.3 表示

解法から出た解からピースの角の座標からピースを描画していく。

3. 通信

各パソコンを有線接続し、ピースのデータを送信する。

4. 開発環境

言語 : java/C++

IDE : Visual Studio/Eclipse

42 NINJA SOLVER

旭川

新田 陸 (4年) 近江 雄哉 (2年)
嶋田 鉄兵 (教員)

1. システム概要

パソコンに接続したカメラを用いて、わくとピースを撮影する。撮影した画像からピースの頂点を検出し、それらを元に最良のピース配置の探索を実行する。探索終了後、ピースの変換をわかりやすく GUI で表示する。

2. カメラ

撮影の精度を上げるために、あらかじめ用意した白板の上にピースを置いてから撮影する。ピースと一緒にマーカーを撮影することで、マーカーの大きさからピースの相対的な大きさを判別することができる。これによって遠距離から全体を一度に撮影する方法、近距離から精密に一つ一つ撮影する方法の2つの方法をとることができる。

カメラ画像を解析してピースの画像から多角形の頂点を取り出し、探索ステップのために保存しておく。

3. 探索

多角形の頂点データから、知識に基づく探索を行う。仮想的にピースを置いたとき、残りの部分の大きさや、頂点の個数などから盤面の評価を行うニンジャヒューリスティックを作成し、その値が良い方向を示すように探索する。

ピースの回転・移動変換、あるいは探索自体を並列化して行い、さらなる高速化を図る。

4. GUI

探索で得たピースの変換結果を、人間にもわかりやすいように GUI でピースの配置を表示する。

5. 開発環境

コンパイラ : Clang3.5 , VC++2015

エディター : Visual Studio 2015 , Vim

43 パズルでピース！（白目）

八 戸

東山 聖生（3年） 吉見 祐（3年）
照屋 雄斗（2年） 細川 靖（教員）

1. システム概要

USB カメラ等を用いてピースとフレームの頂点データを取得し、複数のパソコンで異なるアルゴリズムを適用して解を求める。

2. パズルの解析

2.1 ピース・フレームのデータ化

ピースとフレームの写真画像から、頂点の位置に点を打って位置ベクトルを求める。また、データ化するとき、データ化した順にピースの区別をするための番号を決める。

2.2 解析アルゴリズム

一致する辺・角の数などでフレームにはまるピースの候補に優先度をつけて解を見つける。計算時間を短縮するために、同じ状態が重複したときに枝刈りを行う。

2.3 解の表示

フレームにはまったピースの位置を最初に決めた番号と共に描画する。

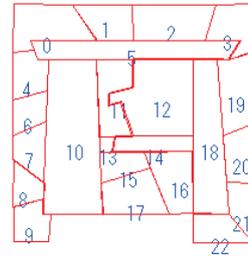


図 解の表示例

2.4 GUI

GUI を用いてスムーズ且つ視覚的に解析する。

3. 開発環境

言語：C/C++

IDE：Visual Studio/Qt Creator

Boost/Qt/OpenCV/OpenMP

44 月曜からタングラム

高 知

岡田 太陽（3年） 釣井 良太（2年）
楠目 琢也（2年） 谷澤 俊弘（教員）

1. はじめに

今回の競技部門は、配られた枠、ピースをデータ化する作業や、パソコンに表示された回答を現物で再現するのは人の手が必要となります。

2. 枠とピースのデータ化

枠とピースのデータ化には、実装したGUIを使って、一つの枠とピースの、角と角の位置情報を入力します。

3. アルゴリズム

枠や、先に配置したピースの角をたどりながら次のピースを配置する深さ優先探索を行います。残り時間によっては枝刈りを行って回答までの時間を短縮します。

4. GUI

より良い回答にするために実装したGUIで途中のピースの並べ替えも行います。

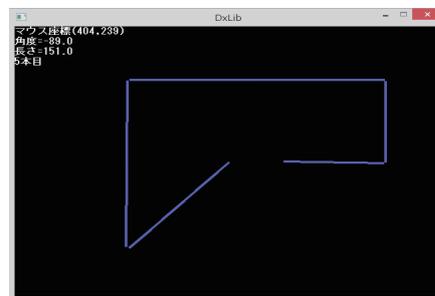


図 データ化

5. 開発環境

Visual Studio / C++ / DX ライブラリ / OpenCV

1. システム概要

デジタルカメラを使い、パズルの画像データを PC 側に転送、画像処理プログラムを用いてパズルの解答を求める。画像は複数撮影し、それぞれ別の PC で解析を行う。それらの結果が同じと確認することで、解答の信頼性を高める。

2. 画像データの取り扱い

デジタルカメラで撮影、SD カードに保存し、PC へ転送する。

3. パズルの解析

3.1 画像処理

OpenCV という画像処理ライブラリを用いて画像データをグレースケール化、輪郭の検出を行いパズルの枠、ピースを1つ1つ物体として認識する。

3.2 アルゴリズム

図のようにピースの角を合わせ、一致するかを検証する。これを繰り返すことで、パズルの解を求めることができる。



角A+角B = 360°
の場合、2つのピースは
一致すると判断



角A+角Bの結果が360°
から離れすぎている場合
360°-(角A+角B)
を行い、最も近似する
ピースを選択

図 パズルの解析一例

4. 結果の出力

全てのピースの解析が終わった後、画像データと解析の結果（パズルの組み方）を同時に出力する。表示するピースには検出した順に番号を振ることで、どのピースがどこにあたるのかの認識が容易になる。

5. 開発環境

OS: Windows10 言語: C# / C++

IDE: Visual Studio Community 2015

ライブラリ: OpenCV / OpenCVSharp(NuGet パッケージ)

1. システム概要

我々が制作したシステムは、わくとピースの情報を得るプログラムと、パズルを解くプログラム、結果を画面に表示するプログラムによって構成される。

2. わくとピースの情報を得る処理

わくとピースは、スキャナで形を読み込み、OpenCV を用いて頂点の座標を取得する。読み込む際、ピースには目印となるシールを貼り、区別できるようにする。次に座標情報から長さや角度を計算して求める。求めたデータは CSV ファイルとして出力し、パズルを解く処理に移る。

3. パズルを解く処理

ピースの長さや角度を比較し、相性の良いピース同士を結合して大きなかたまりを作っていく。ピースが順調に大

きくならない場合は、正しくない組み合わせの可能性があるので、その結合処理をバックトラックしてやり直す。ピースのかたまりがある程度できた後、わくに敷き詰めることを考える。結合するピースの組み合わせを変えていくことで、よりよい解を求めることができる。

4. 結果を画面に表示する処理

パズルを解く処理で得られた結果をもとに画面にピースを表示する。画面を見ながらメンバが実際にピースを並べ、解答を行う。

5. 開発環境

• Visual Studio 2015

• Visual Studio Online

• OpenCV 3.0

1. システム構成

ラップトップ一台と、複合機、電源を用いた解答システムを構成する。複合機のスキャナ機能を用いて、ピースとわくの画像を解答プログラムに入力し、出力を印刷した後、人力を用いてピースとわくを組み合わせる。電源は複合機の動作に用いる。

2. 解法

わくの中でピースをランダムに動かして、より多くのピースがわく内に収まるような形を探索する。探索時にはいわゆるやきなまし法を用いて、ピース同士やピースとわくとの重なりが少ないものが選ばれるようにする。また、人力を用いてある程度の配置を行った後の入力をプログラムに与えて、より良い配置をプログラムにより探索する手法も検討する。

3. 印刷

今回の競技ではプログラムが出力したピースとわくの配置を人力で再現する必要があるが、その補助のために複合機の印刷機能を用いて配置図を印刷する。A3 用紙を用いる予定だが、短辺が 297mm のため、実寸に比べて数%程度縮小したものを印刷する。

4. 開発環境

プログラミング言語: C++, Java, Python

エディタ・IDE: Vim, Visual Studio, Eclipse

1. はじめに

競技においてピースは実物で与えられる。このことからパズルの最適解をプログラム上で出すのではなく、プログラムを用いてある程度候補を並べ、人間の判断も加えて導くことにした。

2. 戦略

Web カメラを用いてピースの画像を取得する。取得した画像を元にプログラムを実行し、条件に一致するピースを組み合わせる。プログラムによって組み合わせられた、候補となる複数のピースのまとまり、つまり部分解をそれぞれ各ピースの情報と共に画面に出力する。その情報を元に人間の判断を加えながらより正確にピースのまとまりを作って全体解を求める。最適解ではなく、プログラムで得られた部分解を人間が判断・組み合わせることで試行回数を減らし、計算時間の短縮と正確

性の向上を目指す。

3. アルゴリズム

ピース画像の取得は OpenCV ライブラリを使用する。取得されたピースの画像よりエッジを抽出し、確率的ハフ変換を用いて検出した直線情報からピースの各辺・各頂点の長さ・角度を求める。求めたピースの各辺の長さ・各頂点の角度からそれぞれが隣り合うピースを求め、それらを組み合わせることで部分解を出す。

4. ユーザーインターフェース

確率的ハフ変換で得られる直線情報にはばらつきがあるので視覚的に確認できるように画像を表示し、状況によってはパラメータも手動で切り替えられるよう作成する。

5. 開発環境

言語:C++, IDE:Xcode, Visual Studio

ライブラリ:OpenCV

1. システム概要

システムは、画像認識部と探索部に分かれている。

1.1 画像認識部

スキャナで「ピース」と「わく」をスキャンし、二値化したのち確率的ハフ変換により線分検出を行う。そして、得られた線分情報から頂点と頂点の角度を計算し、得られた辺と頂点の情報を探索部に渡す。

1.2 探索部

多角形詰め込み問題より、厳密解を求めることは困難であるため、タブーサーチを用い近似解を求める。

2. 手動による修正

探索で得られた解を人間が手動で調整することができる。PC 画面上でマウスのドラッグドロップを行うことで「ピース」の配置をおおまかに操作し、キーボードにより細かな操作を行う。

3. ハードウェア構成

図のように本システムはスキャナ 1 台と PC 2 台で構成されている。スキャナで読み取った画像を探索部と画像認識部をもつ PC で取得する。そして、探索部の PC は画像認識部で処理後の図形データを取得し、2 台それぞれで探索処理をする。

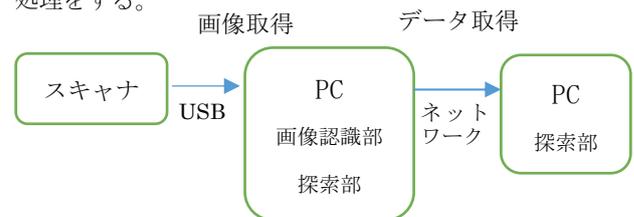


図 システム構成

4. 開発環境

- ・ OS: Windows
- ・ 言語: Java, C++
- ・ 使用ライブラリ: OpenCV

1. システム概要

まず Web カメラを用いて各ピースを画像として PC に取り込む。取り込んだ画像を解析し、1 つのピースを N 個の角度と辺の長さを持つオブジェクトとしてデータ化する。N はピースの頂点の数である。

全てのピースをデータ化したのち、それぞれのピースの関係を解析し、完成した形を画面に描画する。それを見て実物を並べ、解答を提出する。

1. ピースのデータ化について

Web カメラで各ピースを画像として読み取り、各頂点の座標を認識する。基準となる頂点を 1 つ設定し、その頂点から次の頂点までの辺の長さ、次の辺と内角の大きさを順に格納する。向きは一定とし、これを全てのピースについて行う。

3. 解法について

関係性を調べるためのピースを 2 つ選択し、それぞれのピースの内角の和が 180 度になる個所を探索する。2 か所以上見つかった場合は、角と角の間の辺の数が両ピースとも等しいこと。また、それらの辺の長さが一致し、頂点が存在する場合、各頂点の内角の和が 360 度になるならば、2 つのピースはその個所を区切られた 1 つのピースとして扱う。この工程を、ピースの大きさが最大(ピースの数が最小)になるまで繰り返す。それぞれのピースは人の目で見えて並べられるように、画面上に描画する。

4. 開発環境

Visual Studio C++

1. システム概要

Web カメラを用いてピースと枠を撮影し、パズルを解くための情報を取得する。その情報をもとにパズルの解を計算し、ピースを配置した状態の図、ならびに手順を表示する。

2. システムの流れ

2.1 パズルを表現するデータ

ピースと枠を n 角形としたとき、これを n 個の内角と n 個の辺の長さで表す。

2.2 画像処理

取得した画像からピースまたは枠を抽出し、これから頂点を検出する。検出された頂点の座標から、 n 角形のデータを計算する。

2.3 解答アルゴリズム

枠の頂点を1つ選び、その頂点の内角と等しいピースの頂点を探索する。そのピースを枠に当てはめた場合の残った領域を新しい枠として、次のピースを探索する。次のピースが見つからない場合は、すでに当てはめているピースに間違いがあると考え、ピースを1つ外して違うピースを当てはめて、再探索を行う。これを繰り返して、ピースを全て当てはめたときをパズルの完成とし、解答を表示する。

2.4 解答の表示

パズルの完成図とピースを当てはめた手順を表示する方法をとる。

3. 開発環境

言語 : C++
IDE : Visual C++2013
使用ライブラリ : OpenCV

1. システム概要

カメラでパズルを撮影し、ピースと枠をベクトルデータ化する。その後、回答プログラムによってパズルを解き、得られた解をビジュアライザにて表示する。

2. パズルの回答

2.1 ベクタ化

カメラを用いて、パズルの写真を撮る。撮りこんだ画像データを HSV に変換した上でパズルのピースとそうでない部分を二値化する。そのデータを OpenCV の関数にてベクタ化する。プログラムにはあらかじめキャリブレーションしたデータが入っており、ゆがみをできる限り解消している。

2.2 回答の方針

回答者にとって有益な情報をプログラムが提供する。例えば、人がピースを選択すると、そのピースとマッチ

するピースの候補を自動でリストアップする。大まかな判断は人に任せる予定だ。

2.4 回答の表示

コンピュータ上の GUI で表示する。拡大縮小やビューの移動をすることができる。

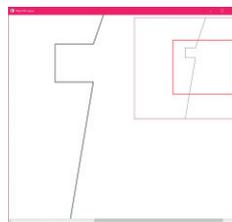


図. 回答の表示

3. 開発環境

言語: C#, XAML, C++
IDE: Visual Studio 2015, Visual Studio 2010
OS: Windows 10, Windows 7

1. システム概要

識別用カラーマットにパズルを並べ、デジカメで画像を取得しパソコンに移す。プログラムは角度に注目しピース群の候補を提案する。人の目で評価しピースを決定し実際のパズルとプログラム内のパズルを更新する。

2. パズル回答支援

2.1 アルゴリズム

得られた画像からピースと枠を分離し、辺のベクトルから OpenCV により角度を計算する。枠の一つの角に注目し、大体同じ角度を持つピースを当てはめ、重なりがない場合は採用する。そうしたピースがない場合は複数のピースで枠の角度を埋める。これを深さ優先で繰り返す。探索は人が適宜中止させ、ピース数の多いパターンから提案する。

2.2 GUI

図 1 のように切り抜いたピースと枠の画像を用いてパ

ズル再現画面を表示、マウスでピースの位置を変更できる。

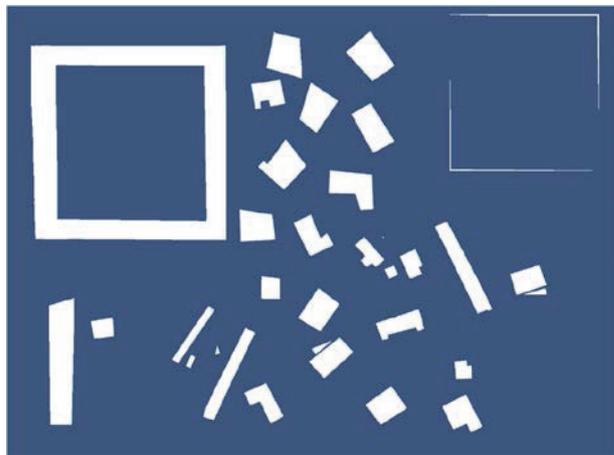


図 1 画像転送直後の画面表示

3. 開発環境

言語 : C++及びC#

IDE 他 : Xcode, Visual Studio2013, Unity

1. 問題のデータ化方法

与えられたパズルのピースや枠を、Web カメラ等で上から撮影する取得した画像データを OpenCV を用いていったん二値化し、そのデータを OpenCV による輪郭や頂点の検出を用いてピース等を認識し、変調・角度からなるデータとし、回答を作成するプログラムへと渡される。

2. 解法

各ピースの頂点データを加算したときに、 180° や 360° になるような組み合わせを探し、組み合わせることが基本である。

探索方法には次のように優先順位を設け、基本的には 180° になるような組み合わせを優先する。

1. 優角 (180° を超えるような角) と劣角 (180° を下回るような角) 1 つずつで合計 360° となるような組み合

わせ。

2. 2 つの劣角でその合計が 180° になるような組み合わせ。
3. 3 つの角の合計が 360° になるような組み合わせ
4. 可能であれば 1~3 で組み合わせることが出来なかったピースについて、複数個の合計でなんとか 360° になるような組み合わせを考察する。

当然、画像認識の精度、ピースの加工の精度等を考慮して判断する。

3. 回答データの表現方法

問題のデータ化で与えられたピースを撮影したときの画像データに、手動で組み上げやすいようにふった番号を重ねてディスプレイに表示する。(画面に表示されているそれぞれのピースの上に番号が振られる。)

1. システムの概要

まず1台のパソコンで撮影、画像の解析、データ化を行い、次に2台のパソコンで異なるアルゴリズムを用いたプログラムを実行し、解答出力後人力でパズルを完成させる。

2. 画像の事前加工

2台のカメラでステレオ撮影した画像の平面化、角度補正、2値化、ピースの概形補正を行う。この操作を行う前の状態(左上)と後の状態(右下)を示す。

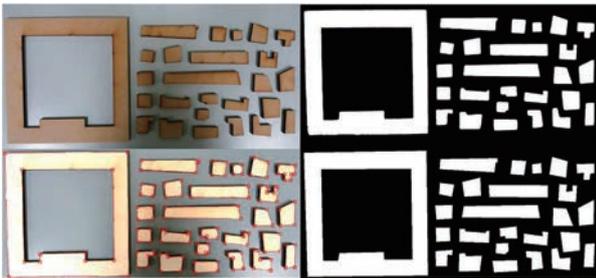


図 1 事前加工を行った画像

3. 画像のデータ化

加工を行った画像をベクトルデータ化し、もう一台のパソコンへ送信する。

4. パズルの解答

ベクトルデータ化されたピースを、枠からはみ出さずかやピースの接触面積、重なる領域、段差が生まれるかなどの条件からビームサーチや GA を用いて解答を探索する。解答に近いと思われるものが完成したら GUI に出力し、さらに探索を進める。人間はその出力を見てパズルを解く。

5. 通信

有線 LAN で個々の PC を接続する。

6. 開発環境

言語: C, C++, D, JavaScript

ライブラリ: OpenCV, Electron

1. パズルのデータ化

与えられたパズルのピースの写真をもとに1つ1つ撮影し、画像処理のライブラリである OpenCV を使用して、ピースを多角形としてデータ化する。

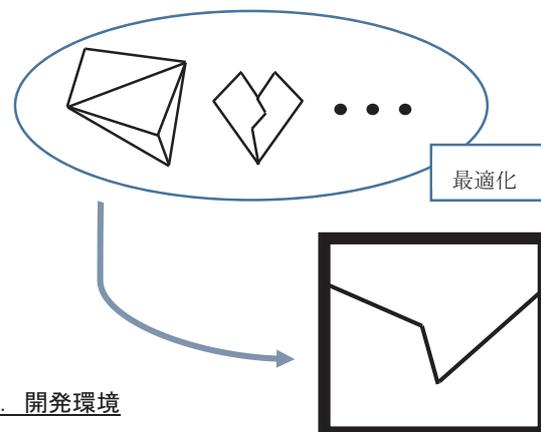
また、多角形を撮影した写真と重ねてみてデータの修正を行う GUI を作成した。これにより、最適化が行われている間に人力でより正確なデータを得ることができる。

2. 最適化アルゴリズム

ピースの集合体をいくつもつくり、それらの多角形を枠の中に置いていく。枠の中に置くときは「そこしか置く場所がない」という多角形を置けるだけ置いていくことにして、後半でなるべく良い置き方ができるように前半のピースの集合体の作り方を最適化した。

この方針を採用した理由は、多角形を枠の中に置いていく際、だんだんとはまる場所が絞られる傾向がかなり大き

いと感じたためである。後半の多角形の配置はただ貪欲に置いていくだけなので計算に時間がかからず、コンピュータの計算力を前半の重要な部分に集中させられる。



3. 開発環境

言語: C++/C#

使用ライブラリなど: OpenCV, WPF

IDE: Visual Studio 2015

1. システム概要

パズル1枚毎に写真を取り、パソコンで画像処理を行い、ピース毎の頂点データを抽出する。

その後、得られたデータからピースの角度や辺の長さを利用してパズルの最密解を計算することで、パズルを解く。回答の際にはGUIを利用して手作業を効率化する。

2. パズルのデータ化

枠およびピースの写真を撮り、OpenCVで処理することにより、それぞれの頂点データを抽出する。

3. パズルを解く

得られた頂点データから辺の長さを求め、組合せの整合性を評価する。ピースの組合せは優先探索により行い、枠とピースの辺の長さや頂点の角度を使って枠の端からピースを配置していくことでパズルの完成を目指す。なお、このままだと膨大な処理が予想されるため、探索の前にあらか

じめピースを組み合わせておくことで計算量の減少を目指す。

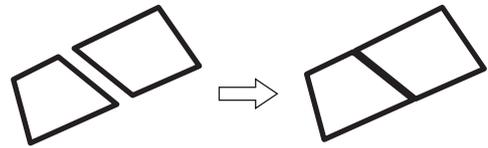


図1 ピースの結合の様子

4. 解答を表示する(GUI)

ピースには写真を撮るときにあらかじめ番号をつけておく。コンピュータは解答の探索中にピースの形と番号、枠内の位置、回転量を記録していき、探索の途中、または終了後にその記録データをGUIで可視化する。これにより回答を効率的に出来るようになる。

5. 開発環境言語

画像処理 : python
解答探索、GUI : Java

1. システムの設計

全体のシステムを、問題を取得する、解答を作成する、ユーザに解を伝える部分の3部構成としてとらえ、システムの設計を行った。

2. システムの詳細

2.1 問題取得

問題は木製のピースや枠として与えられるため、スキャンを行うことでデータ化する。スキャンを行う際は、複数のピースを同時にスキャンし、ピースの各辺の長さや各角の大きさの値を取得する。

取得した値より、ピースの値の整合性の判定を行い、必要に応じて再度スキャンする。

2.2 解の作成

解の最終形は、分割した多角形によって構成される多角

形であるということに着目すると、ピースの作られ方は多角形を角から角に切る、角から辺に切る、辺から辺に切るこのいずれかによって作成される。しかし、現実的には角を切ることは難しく、辺と辺を切って作成することが大半であるため、ピースを合成した際に元の多角形ができる条件、すなわち合成した際に180度になる角を探すことで探索を行う。

2つのピースを合成し、1つの大きなピースとして扱うことで、繰り返し探索する。

2.3 解の出力

GUI出力と同時に、問題取得時に通し番号を振っておき、解答の補助とする。

3. 開発環境

Microsoft Visual C/C++

1. システム概要

架台に載せたカメラで並べたピースを撮影する。その画像からパズルの形状を取得し、3台のコンピュータ上において異なる条件でそれぞれ回答を探索する。

2. システム詳細

2.1 撮影

カメラを接続した1台のコンピュータ上で撮影と画像の前処理を行い、処理後の画像をほかの2台のコンピュータにも伝達して以降の処理は3台のコンピュータがそれぞれ行う。

2.2 解法

まず撮影した画像をもとに、頂点の角度や辺の長さといったピースの形状をデータ化する。

次にデータ化したピースの形状をもとに、パズルの回答を探索する。

2.3 インターフェース

画像の撮影・確認や正常な解析ができているかの確認、回答データの表示などのために図のような GUI を使用する。



図 開発中の撮影画面

3. 開発環境

IDE・言語: Visual Studio 2015・C++

ライブラリ: Siv3D, OpenCV, Boost

1. アプローチ

今回の問題は、ピースそれぞれに対応する別のピースを見つける部分と、各ピースが与えられた枠内のどの部分にはまるのかを特定する必要があるため、2つの大まかな処理を実装することになる。

2. 対応するピースの特定

まず、基準となるピースを設定する。あるピースとそれに対応する別のピースには対になる部分が存在しているため、そのピースをベースとしたマッチングを行う。ここで、マッチング対象は回転、反転をしている可能性があり、計算量が膨大になると考えられるため、正方形や長方形などの断定が難しいピースを除外できるようにする。また、ピースが持つ情報としてノイズとなる部分を減らすため、画像の二値化処理を行っておく。

ベースとなるピース、または対象となるピースがなくなった段階で処理を終了とする。

3. 枠内でのピースの位置の特定

ここでは、先に特定しておいたピース同士の関係をもとに枠内でのピースの位置を特定していく。位置の特定には、ピースのサイズと枠のサイズ、形状を判断基準として全探索を行う。このとき、ピースの最大数と、ピースが回転、反転しているときを考慮したとき、テンプレートマッチングの際と同様に計算量が膨大になると考えられるため、先に特定しておいたそれぞれ対応するピースの情報を元に枝刈を行う。

4. 開発環境

Visual Studio 2015

OpenCV

1. システム概要

本システムは、大きく分けて認識部、探索部、描画部によって構成される。認識部で問題を読み取り、探索部で置き方を導出、描画部が導出された置き方を人間にわかる形で表示する。

2. 認識部

認識部は、配布された問題をスキャナで画像として取り込み、OpenCVを用いてわくとピースの情報を読み取る役割を担う。

3. 探索部

3.1 グラフネットワーク

初期状態のわくをルート、ピースの設置操作をエッジ、ピースを置いたわくの状態をノードとした木構造を考える。わくの一点に対してピースの一点を置く。置いたときのわくとピースの頂点の近さとその角度一致によって評価し、より評価値の高いノードを優先する最良優先探索を行う。

尚、問題における隙間はプログラム内でも隙間のままで探索をする。これによって、誤差を重ねずに探索が進められる。

3.2 遺伝的アルゴリズム

ピースの置き方を遺伝子で表現し、遺伝子を元にピースを置いた状態を個体とする。それを複数もつ母集団を進化させることで、

よりよいピースの置き方を求める。

問題及び解答状況に応じて、異なる二種類の遺伝子表現と評価関数を使用し、無作為にピースを置くもの・端からピースを置くものそれぞれの母集団を進化させていく。

無作為にピースを置くものはピースの置く位置と裏表、回転角度の情報を個体が保持し、端からピースを置くものはピースを置く順序と裏表、回転角度を個体が保持する。

埋めることのできたわくの領域面積や置けたピース数を評価値とする。

4. 描画部

探索部から導出される解は数字で出力されるため、人間がみても置き方を理解できない。そのため描画部はOpenGL, freeglutを用いて探索部から出された置き方を人間がわかるように表示する役割を担う。

5. 使用言語・ライブラリ

- C# / Mono, C++, Python
- ga2k, DEAP, OpenCV, OpenGL, freeglut

1. Solution idea

We use a smartphone's camera to take images of the pieces and the frame. Then we use OpenCV library to detect polygons from the input images. Our main algorithm to solve the problem is back - tracking.

2. Back - Tracking

In each step of the back - tracking process we choose one piece and try to put it in the frame. To speed up the process, we sort the pieces by their "compatibility with the frame" value, which is calculated by various method and try the pieces in that order.

3. Programming language

Our team uses C++ and OpenCV library to design the project. Our program is written in Visual Studio 2015 and runs in Window 10 OS.

1. Introduction

We divide the problem into two cases: small (number of pieces < 10) and big (number of pieces ≥ 10). Small cases can be solved by hand. Then big cases will be solved by our program.

2. Methodology used in the program**2.1 Small case**

It will be easy to solve a case when there are few pieces. Also our program can convert big cases into small ones.

2.2 Big case

The program will find best matching pairs of pieces. Then it will combine them to create a new, bigger piece. This step we will call Combination step. After combination step, number of pieces will be decreased nearly by half. Repeating the combination step will bring us to a small case.

2.2 Best matching pairs of pieces

We will use following assessment function to measure matching of two pieces:

$$f = \alpha * \text{totalEdge} + \beta * \text{totalCorner};$$

Here, totalEdge is the total length of the common edges, totalCorner is the total count of the common corners for the two pieces. Values of the coefficients α and β are evaluated by experiment.

3 Software library

We used an open source C library – OpenCV to detect edges and corners of pieces. Edge length and corner angle values are important information for our solution.

4. Conclusion

The method we chose will give us concentrate only on finding best matching pairs of pieces rather than solving the whole puzzle. That helped us to save our time too.

1. Introduction

The software consists of three functional modules: The image processing module, the puzzle pieces measuring module and the puzzle searching module.

2. Functional module description**2.1 Image processing module**

The image processing module identifies the shape of puzzle piece from an image and removes the background color. The main objective of this module is to reduce the error in the dimension measuring module.

2.2 puzzle pieces measuring module

The puzzle piece measuring module converts the shape of each piece into coordinate data. Which data provided

the relative length of each side, the angle between adjacent sides of each puzzle piece.

2.3 puzzle searching module

The searching algorithm is the critical part of the program. We conducted few test on multiple students and summarized some common methods as the searching algorithm.

- The basic method: place the puzzle in specific location one by one and find the most suitable puzzle piece.
- Search by length: Some puzzle piece has unique shapes which may match with another puzzle piece with similar side length pattern.
- Search by angle: the space with specific angle may match with the puzzle piece.

1. Introduction

Our software is designed for the purpose of solving puzzle consisting of irregular shape onto a designated frame. The software aims to find the most efficient way to solve the puzzle within a certain duration.

For this software, to match each piece, we used corner detection method where every piece is being approximated with a polygon.

2. Software Details

2.1 Technical Specification

For this software, we used Python language, a lightweight yet efficient programming language. Furthermore, Python language supports multithreading features. The version used is Python 3.5.2. The NetBeans IDE 8.1 is also used for editing purposes.

2.2 Requirement

For functional requirements, whenever the software receives a set of input i.e. the puzzle pieces, it shall arrange the pieces so that the pieces fits into the frame.

The non-functional requirements would prevent any invalid input based on the pre-defined conditions and ensures no error occur during runtime.

2.3 Performance goals

We aim to minimize the processing time by applying multithreading in our implementation where a single task is divided into smaller tasks. The software will be able to complete the puzzle at the minimum time possible.

1. はじめに

今回の競技部門における課題は柄のないジグソーパズルのような図形パズルである。また、今回の課題では解答の提出回数に制限があり、解答は人手によって作成しなければならないという制約がある。そのため、より早くより正確に解を解答者に提示できるプログラムを作成することが求められる。

2. 問題の取得方法

今回の課題では問題を光学系を用いて取得しなければならないという制約がある。そのため、Web カメラを用いて問題となるパズルの枠とピース情報を得ることにする。Web カメラを用いて撮影された画像からピースと枠を抜き出し、これを元にパズルを解く。この時、ピースが解答者にとって識別可能となるようにしなければならないため、プログラムの提示する解におけるピースの位

置と作業台上に配置されているピースの位置を結びつける UI を用意する。

3. 問題へのアプローチ

最も単純なアプローチとして、問題として与えられた枠に沿うようにピースを充填していくことによって解を求めるといったものがある。しかし、単純なアプローチを用いると解の生成に対して多大な時間を要することは明らかである。そのため枝刈りを行うことによってこれに対処する。

4. 開発環境

Visual Studio 2015 Community Edition

OpenCV 3.1.0

大会役員・プロコン委員・主管校実行委員会・事務局等

大会役員

大会会長 一般社団法人 全国高等専門学校連合会会長
 副会長 一般社団法人 全国高等専門学校連合会副会長
 副会長 一般社団法人 全国高等専門学校連合会副会長
 副会長 一般社団法人 全国高等専門学校連合会副会長
 副会長 特定非営利活動法人 高専プロコン交流育成協会理事長
 副会長 第28回 大会次期主管校校長
 副会長 第27回 大会主管校校長

前野 一夫 木更津工業高等専門学校長
 山崎 聡一 神戸市立工業高等専門学校長
 小島 知博 サレジオ工業高等専門学校長
 新田 保次 鳥羽商船高等専門学校長・鈴鹿工業高等専門学校長
 神沼 靖子 一般社団法人情報処理学会 フェロー
 石田 廣史 大島商船高等専門学校長
 新田 保次 鳥羽商船高等専門学校長

プログラミングコンテスト委員会

委員長 新田 保次 鳥羽商船高専
 副委員長 寺元 貴幸 津山高専
 副委員長 石田 邦光 鳥羽商船高専
 ブロック委員 小山 慎哉 函館高専
 ブロック委員 千田 栄幸 一関高専
 ブロック委員 松林 勝志 東京高専
 ブロック委員 金寺 登 石川高専
 ブロック委員 片山 英昭 舞鶴高専
 ブロック委員 河野 清尊 米子高専
 ブロック委員 今井 一雅 高知高専
 ブロック委員 松野 良信 有明高専
 企業委員 久保 慎一 ネクストウェア株式会社
 企業委員 田中 達彦 日本マイクロソフト株式会社
 企業委員 奥田 遼介 株式会社Preferred Networks
 専門委員 今井 一雅 高知高専
 専門委員 吉成 偉久 茨城高専
 専門委員 金寺 登 石川高専
 専門委員 田添 丈博 鈴鹿高専
 専門委員 伊藤 祥一 長野高専
 専門委員 宮下 卓也 津山高専
 専門委員 佐藤 秀一 長岡高専
 専門委員 井上 泰仁 舞鶴高専
 専門委員 小保方 幸次 一関高専
 専門委員 黒木 祥光 久留米高専
 専門委員 尋木 信一 有明高専
 専門委員 松林 勝志 東京高専
 専門委員 鈴木 宏 長野高専
 専門委員 田添 丈博 鈴鹿高専
 専門委員 小嶋 徹也 東京高専
 専門委員 山崎 誠 長岡高専
 専門委員 山下 晃弘 東京高専
 専門委員 福永 修一 東京都立産技高専(品川)
 主管校実務委員 江崎 修央 鳥羽商船高専
 主管校実務委員 出江 幸重 鳥羽商船高専
 主管校実務委員 白石 和章 鳥羽商船高専
 主管校実務委員 北原 司 鳥羽商船高専
 有識者委員 松澤 照男 北陸先端科学技術大学院大学
 次年度主管校委員 石原 良晃 大島商船高専
 前年度主管校委員 鈴木 宏 長野高専

校長 総合理工学科情報システム系教授
 副校長・教務主事 商船学科教授
 生産システム工学科准教授
 電気情報工学科准教授
 情報工学科教授
 電子情報工学科教授
 電気情報工学科教授
 電子制御工学科教授
 ソーシャルデザイン工学科教授
 創造工学科准教授

ソーシャルデザイン工学科教授 [兼任]
 電気電子システム工学科准教授
 電子情報工学科教授 [兼任]
 電子情報工学科教授
 電子情報工学科准教授
 総合理工学科情報システム系准教授
 一般教育科教授
 電気情報工学科准教授
 制御情報工学科准教授
 制御情報工学科准教授
 創造工学科准教授
 情報工学科教授[兼任]
 電気電子工学科教授
 電子情報工学科教授[兼任]
 情報工学科教授
 電気電子システム工学科教授
 情報工学科助教
 電子情報工学コース准教授
 制御情報工学科教授
 制御情報工学科教授
 制御情報工学科准教授
 制御情報工学科准教授
 理事・副学長
 情報工学科教授
 電気電子工学科教授[兼任]

主管校実行委員会 (鳥羽商船高等専門学校)

委員長 新田 保次 (校長)
 副委員長 石田 邦光 (副校長・教務主事 商船学科教授)、菅野 敬也 (事務部長)
 事務局次長 江崎 修央
 【総務】 北原 司
 石田 邦光、瀬田 広明、重永 貴博、三重野雄太郎、菅野 敬也、梅村 智文、
 内田 友和、高橋 正人、池田 真樹、中島 由喜
 【救護・学生交流企画】 坂牧 孝規、山田 英生、林 浩一、豊田 尚子、伊藤 玲子、小澤 淳子
 【受付】 嶋岡 芳弘、西川 雅堂、鎌田 功一、東川さあ子、小西 恵、松本志保子、中井 清吾、
 前川堅太郎、野間 己由
 【案内】 富澤 明、山崎 賢二、中平 希、岸川 良蔵、入吉 修、小西 恵、松本志保子、
 中井 清吾、前川堅太郎、野間 己由
 【式典】 伊藤 友仁、片岡 高志、渡辺 幸夫、窪田 祥朗、井上 暢浩、小西 恵、松本志保子、
 中井 清吾、前川堅太郎、野間 己由
 【輸送・弁当・駐車場】 今井 康之、吉田南穂子、小川 伸夫、小田 真輝、山本 敬兒、小竹 悠哉、福田 雄一、徳田 敬明
 【広報・記録】 鈴木 治、鈴木 聡、佐波 学、谷 仁、北山 里見、廣田真理子
 【国際交流】 橋爪 仙彦、鏡 ますみ、柄田むつみ
 【会場設営】 北原 司、白石 和章、竹内 晃輔、宮崎 政志、三重野崇亮
 【課題・自由部門】 白石 和章、北原 司、小島 智恵、前田 剛、高尾 毅
 【競技部門】 出江 幸重、伊藤 立治、内村 佳典、毛利 純一、清重 康司
 【学校企画】 攪上平之介、溝口 卓哉、中村健太郎

大会事務局・委員会事務局

〒517-8501 三重県鳥羽市池上町1-1
 鳥羽商船高等専門学校 第27回プロコン委員会事務局 入試・支援係
 Tel: 0599-25-8404 Fax: 0599-25-8077 E-mail: jimuz27@procon.gr.jp

高専プロコン交流育成協会 (NAPROCK) 事務局

〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町 4-3-11 ネクストウェアビル
 Tel: 06-6281-0307 Fax: 06-6281-0318
 担当 木戸 能史 NAPROCK事務局次長
 渡邊 博和 NAPROCK事務局次長

全国高等専門学校 第26回プログラミングコンテスト

平成27年10月11日(日) - 12日(月・祝)

主管校: 長野工業高等専門学校 会場: ホクト文化ホール

課題部門



自由部門



競技部門



閉会式



全国高等専門学校

第27回

プログラミングコンテスト

平成28年 10月8日(土) - 9日(日)

主管校 鳥羽商船高等専門学校

会場 伊勢市観光文化会館
三重県伊勢市岩渕1丁目13-15

