あらゆる人々が情報技術にアクセスすることを目的としたビジュアルプログラミング言語の開発

～ビジュアルプログラミング言語の使い勝手を改善～

ACT-i
鈴木遼 | 早稲田大学

Enrect | エンレクト　web: enrect.org

概要: ビジュアルプログラミング言語のユーザビリティを改善する技術を検討し、それらを実装した新しいツールを設計・開発

背景: プログラミングに参加する人口が増えている今、プログラミングツールがすべての人に使いやすいか再考する必要がある

成果: 年齢、母国語、身体能力等にかかわらず、あらゆる人々が情報技術を日常生活で主体的に活用することを支援するブロックベースのビジュアルプログラミング言語を開発

公開・活用: 2018 年から Web サイトで公開・更新中。小・中学生が参加するワークショップを開催（国内 10, 国外 1 ）

1. バリアフリーなインタフェース

ねらいとアプローチ: 学校、特別支援学級等、アクセシビリティ要求の高い現場における活用障壁を除去するため、入出力インタフェースをバリアフリー/ユニバーサル設計で見直した

従来の課題: 頻繁なキーボード入力操作による負担。パラメータ入力画面がエディタを覆い、プログラムの見通しを悪くする

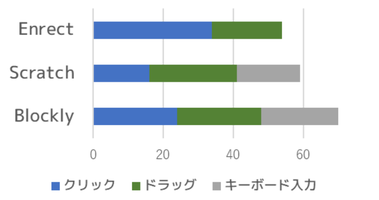
提案: コード・入力ともに一貫したブロックベース + ノードのハイブリッド。データノードをボックスに接続することでデータの流れを表現。パラメータ入力中のエディタ操作も可能に

効果: 変数の作成を省略でき、少ない操作回数でプログラムを記述可能に。一本指のタッチまたは視線入力装置を使った操作に共通のインタフェースで対応。コードの見通しやすさの改善

値とパラメータボックスの接続

パラメータ設定画面

動画で見る
ノード・リンクインタフェースによるプログラミング



プログラムの記述に必要な操作の種類と回数。"FizzBuzz" の例 *Ryo Suzuki, et al., Implementing Node-Link Interface into a Block-Based Visual Programming Language, 20th International Conference, HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15-20, 2018, Proceedings, Part II

視線入力: ブロック上に視線を停留させてつかむ。エディタ上で停留させると離す

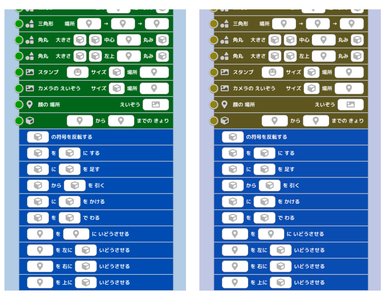
動画で見る
視線によるブロックの操作とプログラムの実行

従来の課題: 音が聞こえないユーザ、色覚マイノリティのユーザ等に特別な配慮が必要。視線入力者のコーディング速度の不利

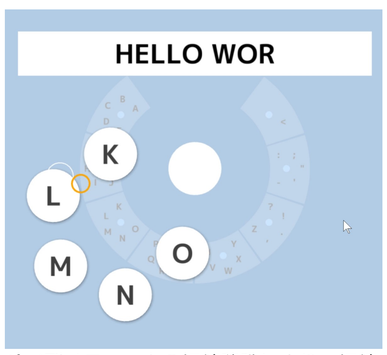
提案: 音の再生の有無や音声の内容・印象を視覚的に表現する機能を実装。重要な UI の配色にカラーユニバーサルデザインを採用。視線入力時に、高速に入力できるインタフェース (実験中)

プログラムで再生されている音楽の雰囲気をスペクトラムで可視化する

プログラム実行中の効果音の再生をビジュアルで表示する



デフォルトのブロックの配色（左）は、人口比 3.5%の D 型色覚（右）でも区別可能



パイ型メニュー上の視線移動により、視線を停留させずに次々と文字を選択できる

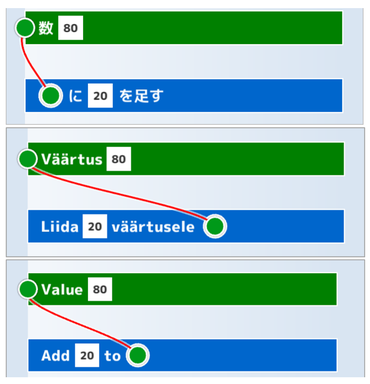
動画で見る
視線の移動距離が少ないテキスト入力方式

2. 言葉の壁を越えるツール設計

ねらいとアプローチ: ローカライズの精度向上と翻訳者の負担削減、使用母語にかかわらず意思疎通できるプログラム記述のため、ブロックのテキストの柔軟性とツールによる補助を拡大

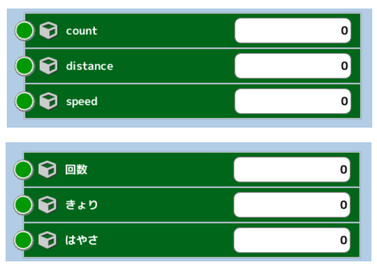
従来の課題: 引数の順番に制約があり、ブロックのテキストが不自然な文体に。翻訳する用語が大量。変数名は翻訳されない

提案: 使用言語に応じて自然な語順が成立するようにブロック内の引数の順番を変更可能に。アイコンや画像などビジュアルで表現するパラメータを提供。よく使われる変数名をあらかじめツールに定義し、ユーザの言語に応じて訳語を切り替え



同じブロックでも言語によって引数の順番が変わる

文字をアイコンで代替するビジュアル引数



言語設定によって変数の名前が切り替わる

3. 自然言語処理の活用

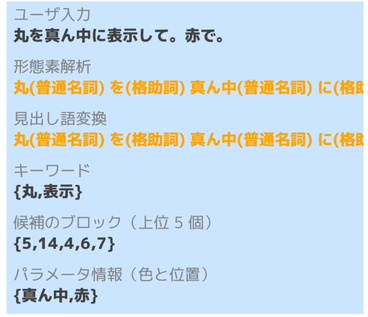
ねらいとアプローチ: 使い勝手の改善のために、ユーザの思考に近い言葉を受け入れられるよう、自然言語処理技術を活用

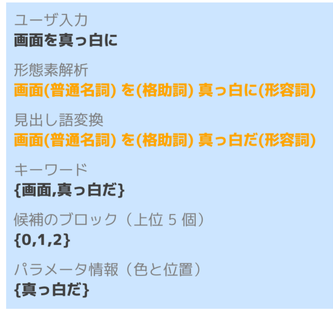
従来の課題: ビジュアルプログラミングの使いやすさの改善のために自然言語処理を活用できるはずのケースが多々あった

提案: テキストに基づきブロックとパラメータを提案する機能

効果: 機能の追加に伴い大量に増えていくブロックを、自然言語を用いて効率的に検索できるように。コードの書き方がまったくわからない場合のとっかかりを提供

将来の計画: ブロックやパラメータの同定のために追加で必要な情報をユーザに対話形式で確認。音声入力を用いた検索やコーディング。自然言語処理活用範囲の拡大 (実験中)





入力テキストの形態素解析により、処理の内容や位置、色などに関するキーワードを抽出。関連性の高いブロックとパラメータの候補を提案

複数のブロックを合成して新しいブロックを作成する実験中の機能