

初等中等教育のための計算機の動作 原理教育カリキュラムの開発と実践

(財)九州システム情報技術研究所 (ISIT)
研究員 木室義彦 kimuro@isit.or.jp



1. 事業の目的

- 大学の計算機工学と同程度の、**コンピュータの内部構造を学習する機会**を提供
- 地域の大学, 研究機関, 企業と連携し, 地域の科学技術教育に貢献
 - 九州産業大学情報科学部
 - (株)イーケイジャパン
 - (有)桐木工作所
 - (財)九州システム情報技術研究所 (ISIT)



2. 事業の実施概要

- プログラミングではなくコンピュータ(ハードウェア)の授業を行なう
 1. ハードウェアによるプログラム
 - ライトレースカー実験
 2. 組み込みシステムとプログラム
 - 移動ロボット実験
 3. コンピュータの内部構造と制御
 - CPUシミュレータ実験



2. 事業の実施概要

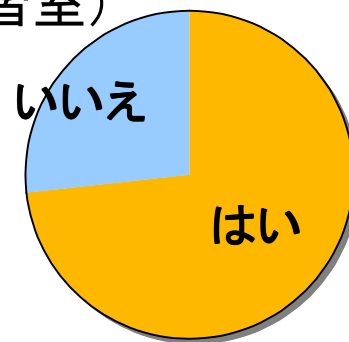
- 予備実験(基礎データ収集)
 - 夏の科学実験教室('05/08/04 中学生15名)
- 教材およびカリキュラムの開発
 - カリキュラム開発(九産大, ISIT)
 - 教材開発(イーケイジャパン, 桐木工作所, ISIT)
- 実験授業(実践)
 - '06/02/04-05 中学生24名(教諭5名), TA18名



3. 事業の実施経過

- 予備実験 ('05/08/04 中学生15名)

(九州大学大学院システム情報科学研究院演習室)



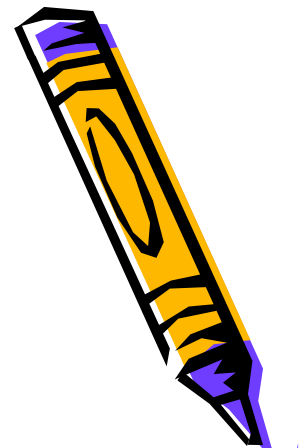
Q. 大学の講義を受けてみたいですか？

- 大学の講義への興味
- 初等中等教育に合わせた授業展開の必要性



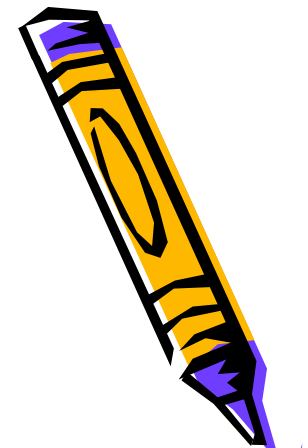
3. 事業の実施経過

- 教材およびカリキュラム開発
 - 大学の講義への興味
 - 高等教育(大学計算機工学)シラバスの利用
 - 上記シラバスを履修したTAの採用
 - 初等中等教育に合わせた授業展開の必要性
 - 先ず, 最初に手を動かす(モノを作る)
 - 教材の入手性と拡張性(市販教材の改造)
 - TAによる個別指導



3. 事業の実施経過

- 実験授業
 - 2006年2月4日(土) 13:00~17:00
2月5日(日) 10:00~17:00
 - 九州産業大学情報科学部演習室
 - 中学生24名および教諭5名, TA18名
 - 内容:
 - 導入:
 - ハードウェアによるプログラム:3時間
 - 組込みシステムとプログラム:3時間
 - コンピュータの内部構造と制御:3時間



4. 広報活動

- プロジェクト進捗情報をウェブにて公開
- メールマガジンにより地域に紹介
- 生徒公募活動
 - 福岡市教育委員会を通じて通知
 - 夏の実験教室(予備実験)参加者へのDM
 - 技術教育関係MLでの紹介
 - 地域情報ページ掲載／地域イベントでの紹介



5. 開発システムの概要


- 講義用スライド(導入, 実験1, 実験2, 実験3)
- 講義用電子教材(教科書, シミュレータ)
- 実験用教材(市販教材改造キット, 市販ロボット改造ファームウェア, 外部機器制御用I/Fキット)
- 補助教具(実験用コース)

上記教材全て, ウェブページによる公開
準備中

予定では, 以下のURLに置くことにしています.
<http://www.isit.or.jp/~kimuro/>

5. 開発システムの概要

- 教材開発(教科書および教具)



センサとモータの組み合わせ
≡プログラム



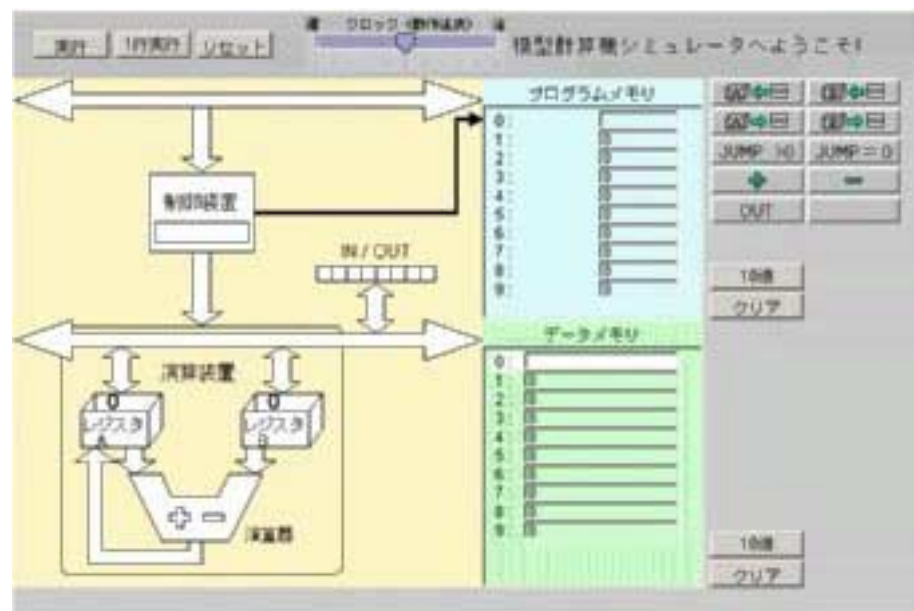
CPUシミュレータと外部
機器制御



移動ロボットと組込みシステム
(3時間でプログラミング習得)

5. 開発システムの概要

- 教材開発(教科書および教具)



移動ロボットシミュレータ

CPUシミュレータ

5. 開発システムの概要

- ハードウェアによるプログラム: ライトレースカー実験



大学演習室で講義開始



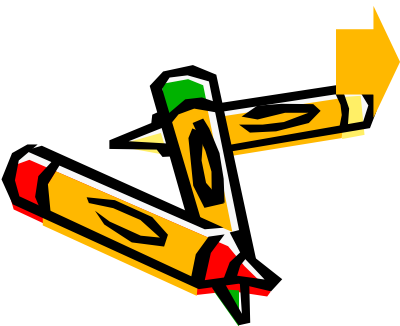
電子工作



様々なコースで実験



実験風景ビデオ



5. 開発システムの概要

- 組込みシステムとプログラム：移動ロボット
実験



移動ロボットの操作



ロボットシミュレータで確認



様々なコースで実験



実験風景ビデオ

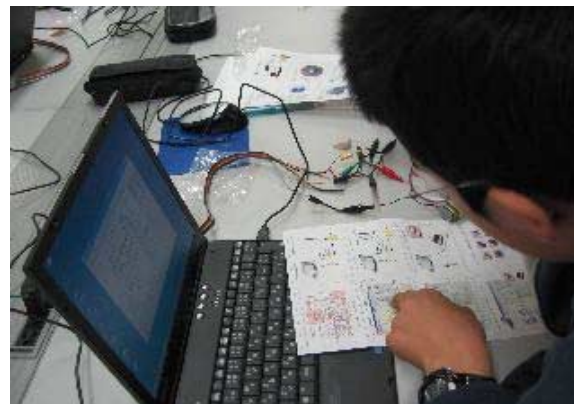


5. 開発システムの概要

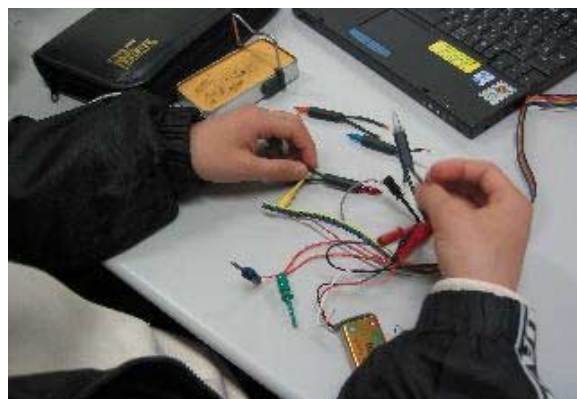
- コンピュータの内部構造と制御: CPUシミュレータ実験



実験用のI/Fケーブルを自作



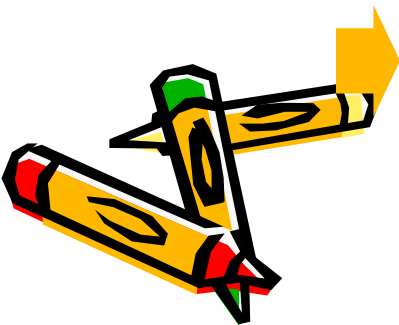
CPUシミュレータで学習



豆電球やR/Cカーを制御



実験風景ビデオ



6. 参加者の反応



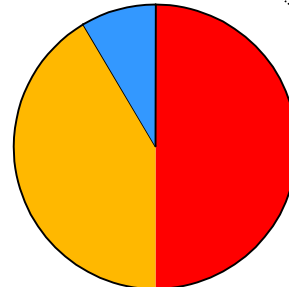
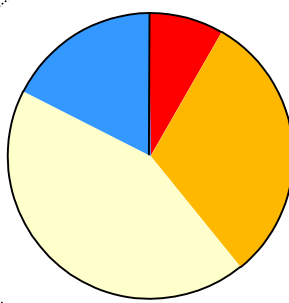
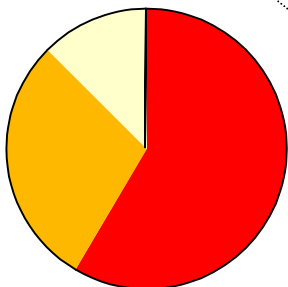
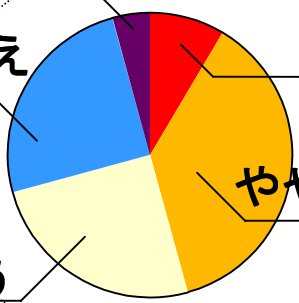
いいえ

はい

ややいいえ

ややはい

ふつう

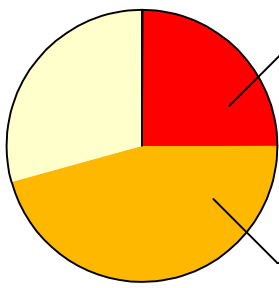
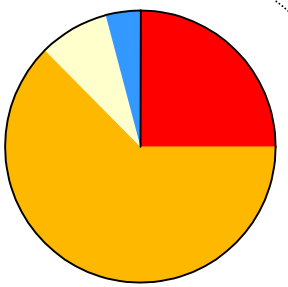
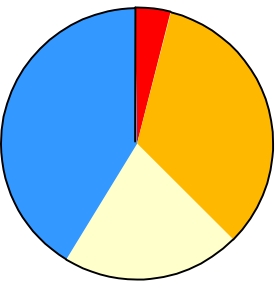


ライトレースカー
工作は簡単だった

センサの調整やモータ
の制御は面白かった

ロボットプログラミン
グは簡単だった

ロボットプログラミ
ングは面白かった



はい

ややはい

CPUシミュレータ
プログラミングは
簡単だった

CPUシミュレータ
プログラミングは
面白かった

ライトレースカー, ロボット, シミュ
レータ, ラジコン全部あったから, コ
ンピュータのしくみがわかったと思う



6. 参加者の反応

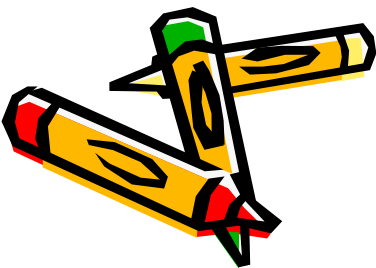
- 難しいけれど、面白い(ITと体験学習の効果)
- 次回も参加したい(情報技術への興味)
- もっと授業時間を多くして欲しい(集中力)

- 中学校の授業に取り入れたい(教諭)
- 子どもの学習意欲に応えたい(保護者)
- 指導することで自分もより深く理解できた(TA)



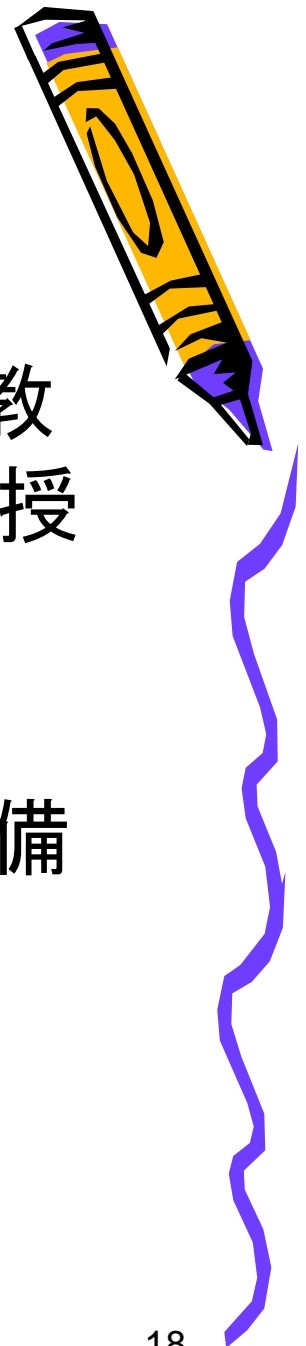
7. 地域のIT教育に与えた成果

- 地域の生徒・保護者・教諭に新しい授業と教材を呈示
- 大学や企業での新しい可能性を示唆
 - 大学初年度教育への利用
 - 企業(技術)と大学(学生を含む人材)との連携
- 生徒の次年度の実験授業への参加意欲



8. 実施における反省点

- 単年度で開発と実践を行なったため、教材開発のスケジュールが厳しく、また、授業実施が年度末となった。
 - ⇒ 学校行事との調整が必要.
- 参加生徒への継続的な情報提供の準備が不十分
 - ⇒ 所属中学校の教諭との連携が必要



9. 今後の予定

- 開発教材を'06年度の夏の実験授業で利用予定
- 開発教材を中学校教育に利用／提供
- 開発教材を大学初年度教育に利用／提供
 - 教材の貸し出し
 - 講師, TAの派遣

