

コンピュータを使わない情報教育

〜Computer Science Unpluggedの実践報告〜

神奈川県立松陽高等学校
数学・情報科教諭 保福 やよい

松陽高校とは

- 環境
- 人数・男女比
- 部活加入率
- 進路状況



手品を...

ISBNコード



9780138297796

あの本を調べろ！

ビッグヒット探偵
ブック探偵団（有）

ISBN 0-13-911991-4

「コンピュータを使わない情報教育」より



アンプラグドって何？

- コンピュータの基本原理を小学生でも体験的に学べるメソッド
- キーワードは
 - ゲーム
 - コミュニケーション
 - 考える力
 - パフォーマンス



<http://csunplugged.org/>

情報A,B,Cとの関連性

章	テーマ	情報A	情報B	情報C
学習1	2進数	○	○	○
学習2	画像表現	○	○	○
学習3	テキスト圧縮	○	○	○
学習4	パリティチェック	○	○	○
学習5	情報理論(情報量)		○	○
学習6	探索アルゴリズム		○	
学習7	整列アルゴリズム		○	
学習8	並び替え		○	
学習9	最小全域木			
学習10	ルーティングとデッドロック			○
学習11	有限状態オートマトン			
学習12	プログラミング言語		○	

情報Bの授業内容(前期)

- 前期:
 - プレゼンテーション
- コンピュータにおける演算
 - 2進数、2進数の計算
 - 圧縮
 - コンピュータにおける文字の表現
 - 色と画像の表現
 - 音の表現
 - 情報量

アンプラグド

情報Bの授業内容(後期)

- モデル化とシミュレーション
- コンピュータによる処理手順の工夫
 - プログラム
 - いろいろなアルゴリズム
 - 処理手順の工夫
- データベース

アンプラグド

ドリトル



探索 ～線形探索～

My Ships

Number of Shots Used:

9058	7169	3214	5891	4917	2767	4715	674	8088	1790	8949	13	3014
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
8311	7621	3542	9264	450	8562	4191	4932	9462	8423	5063	6221	2244
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

戦艦ゲームのルール

Your Ships

Number of Shots Used:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

互いに自分の船の番号を伝える。
 攻撃は交互に、アルファベットで爆撃する。
 相手の船を当てたら勝ち。
 何回で勝てたか。

1A

「コンピュータを使わない情報教育」より

探索 ～二分探索～

My Ships

Number of Shots Used:

163	445	622	1410	1704	2169	2680	2713	2734	3972	4208	4871	5031
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
5283	5704	6025	6801	7440	7542	7956	8094	8672	9137	9224	9508	9663
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Your Ships

Number of Shots Used:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

2A

「コンピュータを使わない情報教育」より

探索 〜ハッシュ法〜

My Ships Number of Shots Used:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A 9047	C 3080		E 5125	H 8051	L 7116	O 6000	R 9891		W 1062
			F 1480	I 1481	M 8944	P 7432	S 1989	V 4392	X 2106
B 1829	D 9994		G 8212	K 6422	N 4128	Q 4110	T 2050	U 8199	Y 5842
									Z 7057

Your Ships Number of Shots Used:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A ...	E ...	H ...		L ...		O ...	R ...	V ...	
B ...	F ...	I ...	K ...	M ...		P ...	S ...	W ...	Y ...
C ...	G ...	J ...		N ...		Q ...	T ...	X ...	Z ...
D ...							U ...		

「コンピュータを使わない情報教育」より **3A**



ソート

松阪市立飯南中学校
教諭 井戸坂幸男先生作 天秤ばかり

代用 ソートカード
表:I、裏:空白

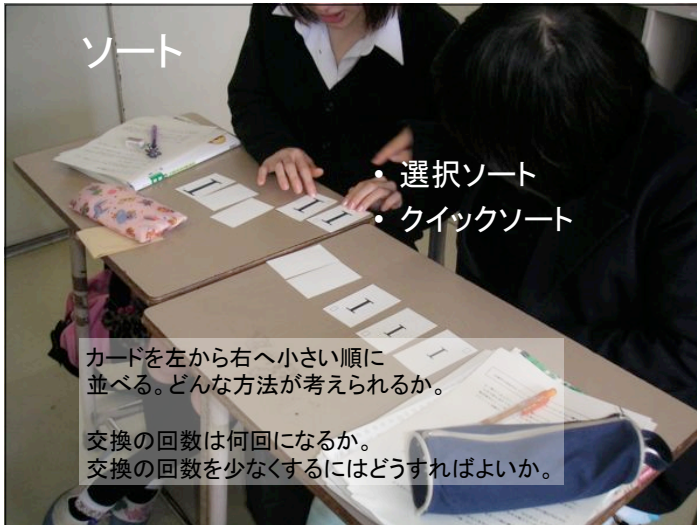


ソート

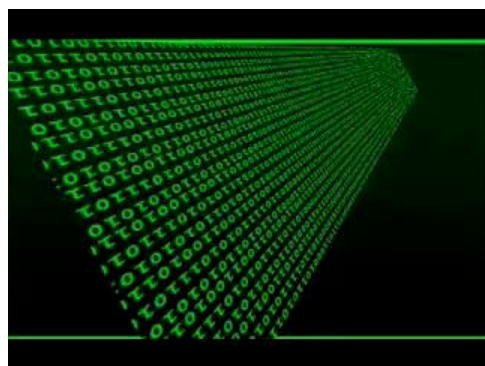
- 選択ソート
- クイックソート

カードを左から右へ小さい順に並べる。どんな方法が考えられるか。

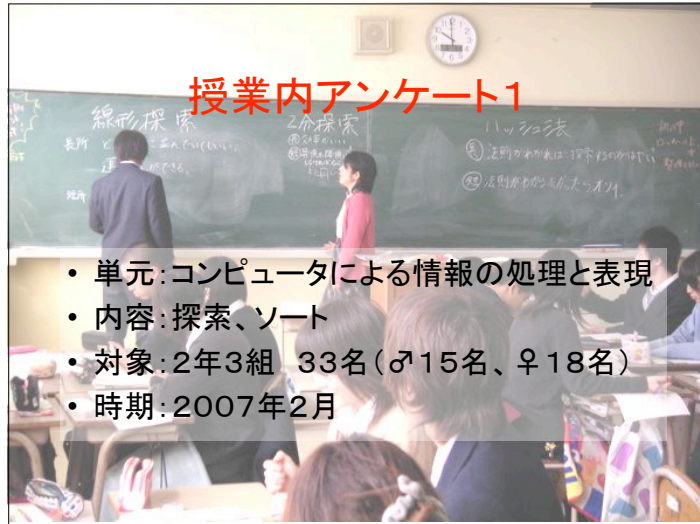
交換の回数は何回になるか。
交換の回数を少なくするにはどうすればよいか。



映像: 並び替えネットワーク



Computer Science Unplugged Part 2: Sorting networksより



授業内アンケート1

- 単元: コンピュータによる情報の処理と表現
- 内容: 探索、ソート
- 対象: 2年3組 33名(♂15名、♀18名)
- 時期: 2007年2月

探索(アンケート)

1. 探索にはいろいろなアルゴリズムがあることが理解できましたか

大変よく理解できた	57%
理解できた	34%
理解できない	9%

2. 探索の必要性について理解できましたか

大変よく理解できた	50%
理解できた	47%
理解できない	3%

探索(アンケート)

1. 線形探索の特徴、長所、短所がわかりましたか

大変よく理解できた	57%
理解できた	34%
理解できない	9%

2. 二分探索の特徴、長所、短所がわかりましたか

大変よく理解できた	41%
理解できた	53%
理解できない	6%

3. ハッシュ法の特徴、長所、短所がわかりましたか

大変よく理解できた	38%
理解できた	49%
理解できない	13%

ソート(アンケート)

1. ソートの必要性について理解できましたか。

大変よく理解できた	38%
理解できた	59%
理解できない	3%

2. 選択ソートの方法について理解できましたか。

大変よく理解できた	41%
理解できた	56%
理解できない	3%

3. 選択ソートの最大比較回数について理解できましたか。

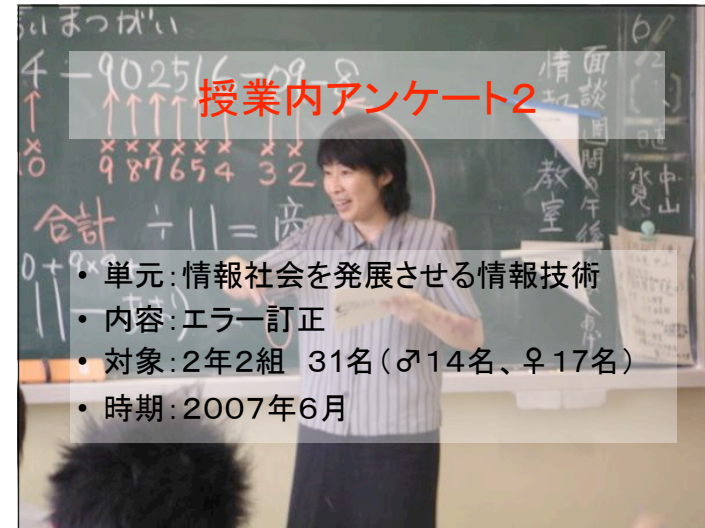
大変よく理解できた	50%
理解できた	41%
理解できない	9%

ソート(アンケート)

- クイックソートの方法について理解できましたか。
- 選択ソート、クイックソート以外のソートのアルゴリズムを知りたいですか。

大変よく理解できた	38%
理解できた	59%
理解できない	3%

大変知りたい	25%
知りたい	69%
知りたくない	6%



- 単元: 情報社会を発展させる情報技術
- 内容: エラー訂正
- 対象: 2年2組 31名 (♂14名、♀17名)
- 時期: 2007年6月

パリティチェック(アンケート)

- パリティチェックについて理解できましたか
- パリティチェックが実生活の中でどのように使われているか理解できましたか。
- パリティチェックの手品の法則を自分で発見できましたか。

理解できた	94%
理解できない	6%

理解できた	90%
理解できない	10%

ヒントなしでできた	35%
ヒントありでできた	32%
教えてもらって理解できた	32%
理解できない	0%

パリティチェック(アンケート)

- ISBNコードの法則が理解できましたか

理解できた	90%
理解できない	10%

感想: 手品等を交えて難しいパソコン関係の話がわかりやすかった。普段目に付かない数字がこのように使われているのを知って驚いた。単純な組合せでコンピュータのような高い機能を作りだせるんだと思った。ちょっとしたネタが身の回りの生活に役立っているのを今回初めて知りました。手品などのおかげで難しかったけど理解できた!! またこういう授業をやって欲しいです。単純な計算ながら複雑に感じた。ISBNコードの法則は驚いた。答えがあった時は嬉しかった。コードの仕組みが詳しくわかった。楽しかった。早いうちからパリティが理解できたので面白かった。情報ですごいなあーと思った。すごく面白かったし不思議だと思った。本の裏の数字は適当に並んでいるだけだと思ってたから数字がついている意味がわかってよかった。身近な生活でこんな不思議があるだなんて知らなかった。おもしろいっ! って思った。計算があうとき、うれしい! ISBNは普段なにげなく見ていたので、家の本でも確かめてみたいと思った。ISBNのコードにこんな秘密が隠されていたなんて知らなかった。今の本でもやってみようと思いました。難しかった。ISBNコードは理解できたが、パリティがよくわからなかった。でも、手品のタネがわかってよかった。

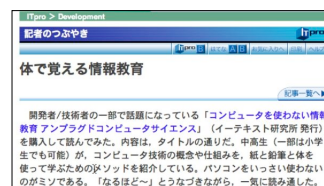
パリティチェック(アンケート)

感想:コンピュータはやはり数字の世界なんだなあと改めて思いました。こんな単純にエラー検出できるなんてすごいいいと思いました。楽しく理解することができた。よく考えれば単純なことがいろんなことに使われて使われているんだなと思った。普段、機械でばばっとやっていることが、こんなに難しいことだったとびっくりした。いろいろ工夫しているなと思った。ISBNのコードってなんだ? ってずっと思っていた疑問が解決してすっきりした。パリティは全くわからなかったけど説明を聞いたら理解できたのでよかった。パズルみたいで楽しかった。むずかしい。並べるのを、どこを間違えたかわからなかった。法則がわかっていただけに残念。けっこう楽しかった。原理について見抜かせたり手品というには無茶だけど面白かったです。工夫してあるなと思いました。難しかったがなんとか理解できた。手品みたいなやつは最初はまったくわからなかったけど、班でやっていくうちにだんだんわかってきて面白かったです。なんかゲームを加えてやったりして少し理解できたしわかるとすごく楽しいのでよかった。とても難しかった。けれども自分たちの生活にかかわっているものなので、頑張ってマスターしたい。昔疑問に思っていたことが今日わかった。

感想

- 1つ1つは教科書にありそうな実習課題だが、ここまで纏まっていて、深くまで掘り下げているものは珍しい。
- 生徒の反応が非常によい。アンプラグドは生徒のやる気を引き出し、生徒は自分の頭で考え出す。
- ワークシートは授業利用なら配布可能なのありがたい。
- 体験を通じて学んだことは、よく定着する。
- コンピュータが苦手な生徒にはさらによい。

コンピュータを使わない情報教育 アンプラグドコンピュータサイエンス



ITProの紹介記事 (2007/08/06)

Tim Bell著
兼宗 進 監訳
(株)イーテキスト研究所 発行
1575円(税込)