情報システム実験 A
K-13 組み込みオペレーティングシステム

連絡用メイルアドレス　kumikomios@coins.tsukuba.ac.jp
前田敦司　maeda@cs.tsukuba.ac.jp

1　実験概要

Game Boy Advance SP（以下 GBA）をターゲットとし，C 言語（及び必要ならばアセンブリ言語）を用い GBA を直接操作することで，簡単なゲームを作成します．ゲーム作成を通して，計算機構成とデバイスの制御について学習します．

2　課題

実験の課題は以下の通りとします．課題 1 をベースに課題 2 を作成することになります．

課題 1　ボール反射ゲーム（6 月上旬〆切）
課題 2　ブロック崩し以上 (工夫により加点) のゲーム (7 月下旬〆切)

課題 1 と課題 2 について，学生全員で互いの作品を評価しあう品評会を行います．それぞれ 6 月上旬，7 月末を予定しており，決定次第スケジュールをアナウンスしますので，出席してください．課題 2 の優秀作品については，成績評価とは別に賞状を授与します．

3　貸し出し機材

以下の機材，書籍を貸し出します．来年度以降も皆さんの後輩が使用しますので，ていねいに扱ってください．また，次回の実験からは，GBA は各自充電して持ってきてください．

1. GBA 本体
2. GBA 充電器
3. USB 接続ケーブル
4. 書籍：Linux から目覚めるぼくらのゲームボーイ！

貸し出し機材は，課題 2 の品評会にて返却してもらいます．万一，欠席する場合は，前田か TA に連絡を取って返却してください．レポート提出締切日までに貸し出し機材が返却されない場合，成績は **D** としますので，注意してください．

4　資料

資料は manaba のコースに適宜掲載しますので，参考にしてください．資料は，実験期間中に追加・変更する可能性があります．その場合はアナウンスします．

5　質問等

実習時間中適当な時間に，TA が毎回一度は C206 に来るようにしますので，資料やプログラム作成，その他なんでもでわからないことなどがあれば質問してください．メイルや manaba での質問も，もちろん受け付けます（`kumikomios@coins.tsukuba.ac.jp`）．

6　GBA の機能と進め方

課題のゲーム作成のためにおさえておくポイントは 2 つあります．1 つはゲーム画面を表示するためのグラフィックスで，もう 1 つはブロックを崩すボールを適当なスピードで動かすために必要な時間の管理です．GBA はゲーム作成に向いたグラフィックス機能や時間管理機能を持っており，その機能を活用にすることにより，プロセッサの能力を超えた複雑な表現が可能になります．

しかし，ブロック崩しゲームには GBA の機能を最大限活用しなければいけないほど処理は要求しませんので，単純に考えてプログラミングしてもゲームは十分に実現可能です．以下，できるだけ単純に作る**Ａコース**と GBA の機能を最大限に使ってみたい**Ｂコース**について，進め方を簡単に説明します．なお，今後の資料は，Ａコースを念頭において作成しますが，Ｂコースでいこうと思った人の相談にものります．

■Ａコース　グラフィックスは本（貸し出し資料：Linux から目覚めるぼくらのゲームボーイ！）の 34 ページで説明されているモード 3 による単純なビットマップ形式を使用します．全ての描画（図形，文字）はビットマップに対して行います．時間はプロセッサ時間を無駄に消費する関数を呼び出すことにより調整します．本の 38 ページにあるリスト 10 では，そのような関数として `wait()` を定義しています．

■Ｂコース：　グラフィックスには本の 34 ページから説明されているモード 0 と 91 ページから説明があるスプライトを用いることもできます．時間管理には 60 ページから述べられているタイマーと割り込みを使うことで，より正確に行うことができます．タイマー割り込みにより，定期的なプログラム（関数）の実行ができるようになりますので，プログラムの並行実行も可能になります．

7　目安としてのスケジュール

以下は，目安としての（Ａコースの）スケジュールです．この通りに進める必要はありませんが，作業の順序と進捗の参考にしてください．

週	実験内容
１，２	使い方，基本的なプログラミング（図形表示，文字表示，キー入力）
３・４	ボールのアニメーション，速度の変更
５	ボールの動く向き
６・７	ボールをラケットではね返す（課題１），品評会
８・９	ブロックの表示，ボールがあたったかどうかの判定，ブロックの消去
１０・１１	ブロック崩しの完成（課題２）
１２・１３	改良，他のゲーム
１４	課題２品評会