

ハノイの本

戀津 魁[†] 安藤 健翔[‡] 神山 大輝[†] 細川 慎一[†] 日置 優介[‡]

渡邊 賢悟[†] 伊藤 彰教[‡] 近藤 邦雄[‡]

[†] 東京工科大学大学院 バイオ・情報メディア研究科

[‡] 東京工科大学 メディア学部

E-mail: {zn37kai, ngec21ls, y.s.m.0122.a4}@gmail.com, fool_airline@live.jp, nine-gates@nine-gates.com

あらまし 「ハノイの本」は 100 年以上前から存在する木製パズルゲーム「ハノイの塔」のルールを踏襲し、乱雑に置かれた本を大きな本から順に本棚に収納していく iOS 向けパズルゲームである。
「ハノイの塔」のシンプルなゲーム性と本棚の特徴を融合させ、知的な楽しさと共に整理整頓の快感を提供する。よりよいユーザ体験の為に、デバイスに適したグラフィックインタラクション、及びゲームの特性に適したサウンドインタラクションを実装した。

キーワード iOS, パズル, ゲーム, ハノイの塔, インタラクション, 整理整頓

Books of Hanoi

Kai Lenz[†] Kensho Ando[‡] Daiki Kamiyama[†] Shinichi Hosokawa[†] Yusuke Hioki[‡]

Kengo Watanabe[†] Akinori Ito[‡] and Kunio Kondo[‡]

[†] Graduate School of Bionics, Computer and Media Sciences, Tokyo University of Technology

[‡] School of Media Sciences, Tokyo University of Technology

Abstract “Books of Hanoi” is a puzzle game for iOS that puts a book placed randomly in bookshelf. It followed rules of the famous puzzle game that about 100 years ago “Tower of Hanoi”. We combine attribute of the bookshelf and simply game element of “Tower of Hanoi” in order to provides the pleasure of organizing and intellectual fun. We’ve implemented the graphic interaction suitable for the iOS device and sound interaction for better experience.

Keyword iOS, Puzzle, Game, Tower of Hanoi, Interaction, Organizing

1. はじめに

1.1. 概要

「ハノイの本」は東京工科大学メディア学部の演習「クリエイティブアプリケーション」を通じて、学生によって開発された iOS 向けパズルゲームアプリケーションである。画面上の本棚に乱雑に置かれた本を大きな本から順に並ぶように並べ替えて本棚に収納していく。

1.2. コンセプト

「ハノイの本」は 2011 年度後期の演習で定めた共通キーワード「整理整頓」「クリア」「温故知新」をコンセプトとして企画された。

これらのキーワードを元に開発メンバーでブレインストーミング及び KJ 法を行い、その結果から各キーワードをそれぞれ次のように解釈し企画に取り入れた。

- | | |
|--------|------------------|
| ・ 整理整頓 | 机の上を片付ける |
| ・ クリア | 視界をクリアにする・ゲームクリア |
| ・ 温故知新 | 他のパズルのルールを引用する |

以上より、本棚に乱雑に置かれた本を「整理整頓」し、視界を「クリア」にすることでゲーム「クリア」となるパズルゲームアプリを開発する事に決定した。また「温故知新」の要素として、並べ替え時のルールに 100 年以上前から存在する木製パズルゲーム「ハノイの塔」のルールを引用した。

2. ゲームシステム

2.1. ゲーム画面

ゲーム画面には本棚内の 4 ヶ所及び天板上 2 ヶ所の、合計 6 ヶ所の収納スペースを表示し、そこに 16 冊の本及び難易度に応じた障害物を配置した。次の図 1 にゲ

ーム画面のプレイ中及びクリア時の状況を示す。

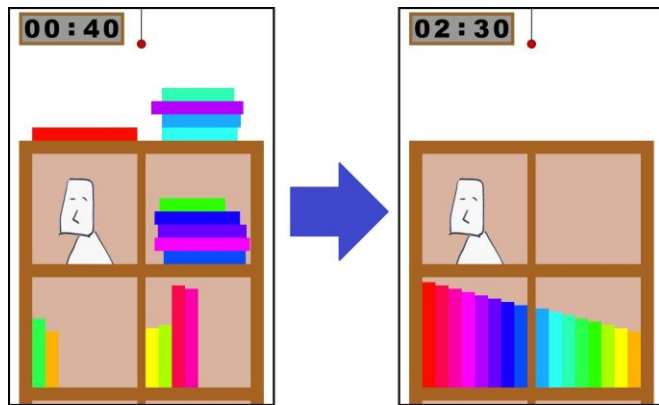


図1：ゲーム画面

この本棚上の各スペースを利用して本及び障害物を移動させ、図1左の散らばった状態を図1右のように下段左側から右側に向かい長い本から短い本へと綺麗に並ぶよう整頓する。

片付けの過程と結果を再現するために、スペースは下段のみ本を縦向きに置き、それ以外は横向きに積む形とした。1度に移動可能なのは1冊のみで、下段は右端の本、それ以外は1番上にある本を移動させる。

2.2. 難易度設計

パズルの難易度設定として、4段階のレベルを作成した。最も易しいレベルでは本棚上に16冊の本しかなく、また全ての本は各スペースの冊数上限に達していない限り任意のスペースに移動可能である。

2段階目以降のレベルではコンセプトで述べた「ハノイの塔」のルールを本の移動に適用する。ハノイの塔は3つの柱と中心に穴の開いた半径の異なる円盤複数枚から成る木製パズルゲームであり、「小さな円盤の上に大きな円盤を積まない」というルールで円盤を別の柱に移動させる。これを本棚に適用し、「短い本の上及び横に長い本を置かない」という制限をかけることで、本の移動及び整頓の難易度が上昇する。

3段階目以降のレベルでは本棚に障害物を追加で配置する。障害物は本8冊分の大きさに設定してあるため、本のあるスペースには移動できず、障害物のあるスペースに本を置くことができないようにした。これによって本の整頓に利用できるスペースが制限され、3段階目のレベルでは5ヶ所、最も難しいレベルでは4ヶ所のスペースで片付けを行う。

2.3. マルチデバイス対応

2013年2月現在、3種類のアスペクト比のiOS向けデバイスがApple社から販売されている。全てのデバイスに対応するため、各スペースのサイズ及び本配置時の座標等は固定化せず、デバイスの解像度を元に計算して配置・描画するようコーディングした。背景も

画面の状況に応じ中央寄せ・下揃えで作成した。

3. ユーザインタフェース

3.1. タッチインタラクション

ユーザの指による画面タッチを入力として受け付けるため、ユーザの操作意図を反映しやすいタッチインタラクションを実装した。

本自体にタッチ判定を設定した場合、範囲が小さく、意図した操作を行うことが困難になる。そのため、スペース内であればタッチ場所に関わらず、その1番上または右端の本を掴んだ状態にする。置く際は正確にスペース内で指が離される必要はなく、本棚枠外の余白部分であっても自動的に該当スペースを判断し配置処理を行う。これによって、パズルに慣れたユーザが高速に操作を行っても誤検知が起きにくくなっている。

また、本の長さによっては、掴んでいる状態の時にユーザの指に隠れてしまい、他の本と長さの比較ができなくなる場合がある。これを解消するために、本を掴んだ状態のままユーザの指が停止した場合に本の位置を移動し、指の外側に描画されるようにした。

3.2. サウンドインタラクション

本や障害物を移動させる際、掴んだ時と配置した時、また配置時は横積みと立て置きを区別しそれぞれのサウンドエフェクト（以下、SE）を再生する。

パズルの特性上、ゲームの過程でユーザが長さの関係を見誤り、下段に間違った本を配置してしまう場合がある。これを避けるため、正しい位置に配置された際には立て置き時のSEと共に通常と異なる特殊なSE（以下、正解SE）が再生される。正解SEは正解冊数が増える毎に徐々に音階が上がっていく。

また、ゲーム中のBGMについてもインタラクションを行った。ゲーム開始時は少ない楽器数で演奏されたトラックを再生し、本が2冊正解の位置に配置される毎にトラックが最大5つ順次追加されていく。

これらのサウンドインタラクションによって、展開の遅いゲーム序盤では徐々に楽器が追加されていき、整頓が済み正しい位置への配置が高速になるゲーム終盤では連続で鳴る正解SEによってゲームクリアに向かう高揚感を表現している。

4. おわりに

このアプリは開発段階であり、2013年度初めを目処にApp Storeに公開申請予定である。公開後は各種iOS対応デバイスでダウンロード可能になる。

今後の課題としてグラフィックの改善、難易度に応じた適切なステージ設計、よりよいタッチ及びサウンドインタラクションの検証・実装によるユーザ体験の向上が挙げられる。