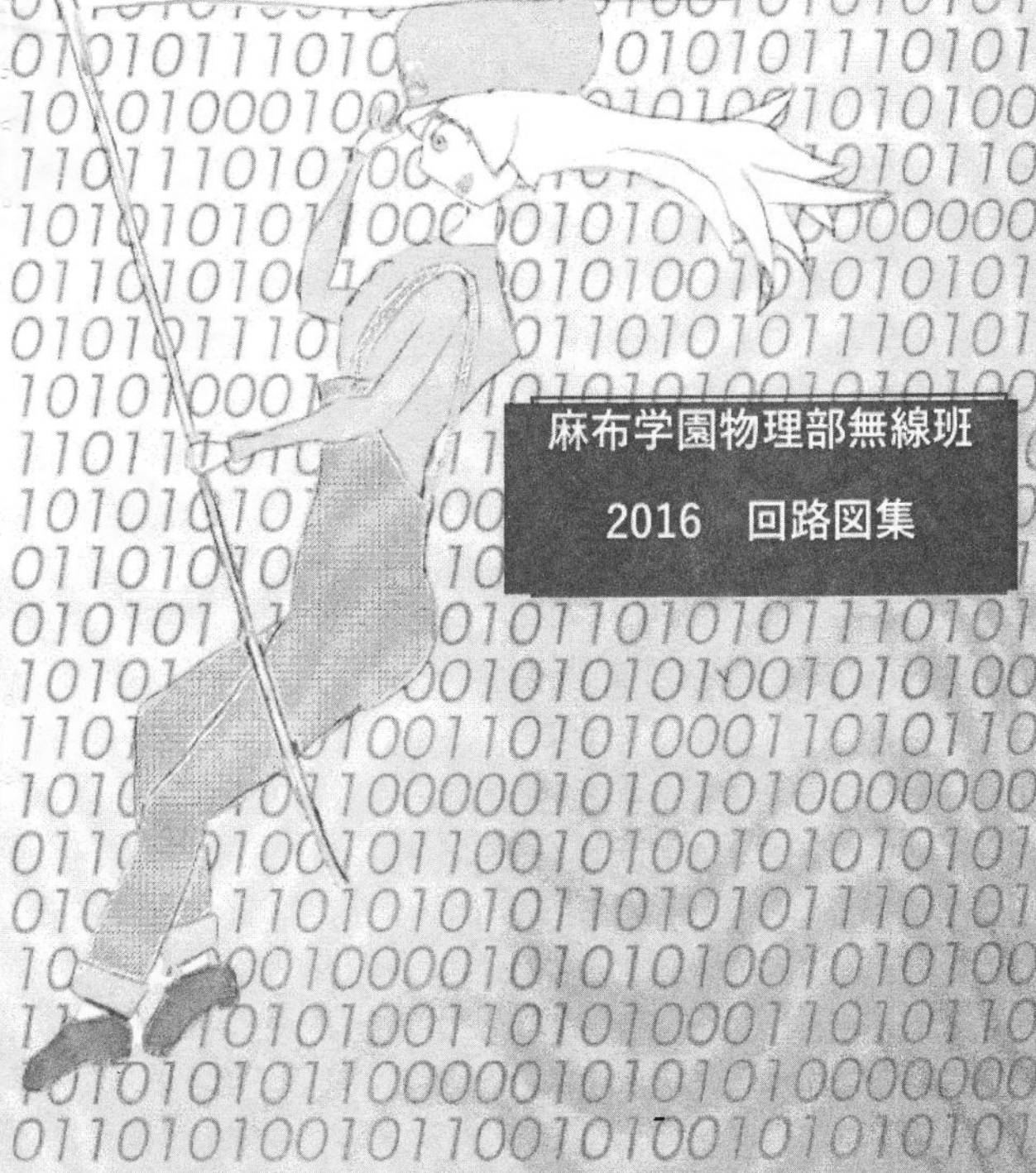


01010111010101011010101110101
10101000100001010101001010100

2016 KAIROZU-SYU



麻布学園物理部無線班
2016 回路図集

はじめに

昨年の回呈各図集では「インターネットに繋ぐことのできる製品が増え、IoTの時代が近づきつつあります」とありましたが、

最近ではソフトバンク社のPepperやシャープ社のCOCOROBO(ロボット掃除機)など、家庭でも多彩な機能を備え、コミュニケーションが可能なロボットと触れ合える機会が増え、

ロボット時代の到来を少しづつ実感できます。

そして、我が部でも時代に追いつくため、3Dプリンターを導入し、今までと異なる多彩なロボットに挑戦しております。

さて、この回呈各図集は麻布学園物理部無線班の部員が一年をかけての研究、製作してきた成果の記録です。しかしながら中には未完成のもの、不完全のものも含まれており、本書の通りに作っても動作を保証はできません。予めご了承下さい。

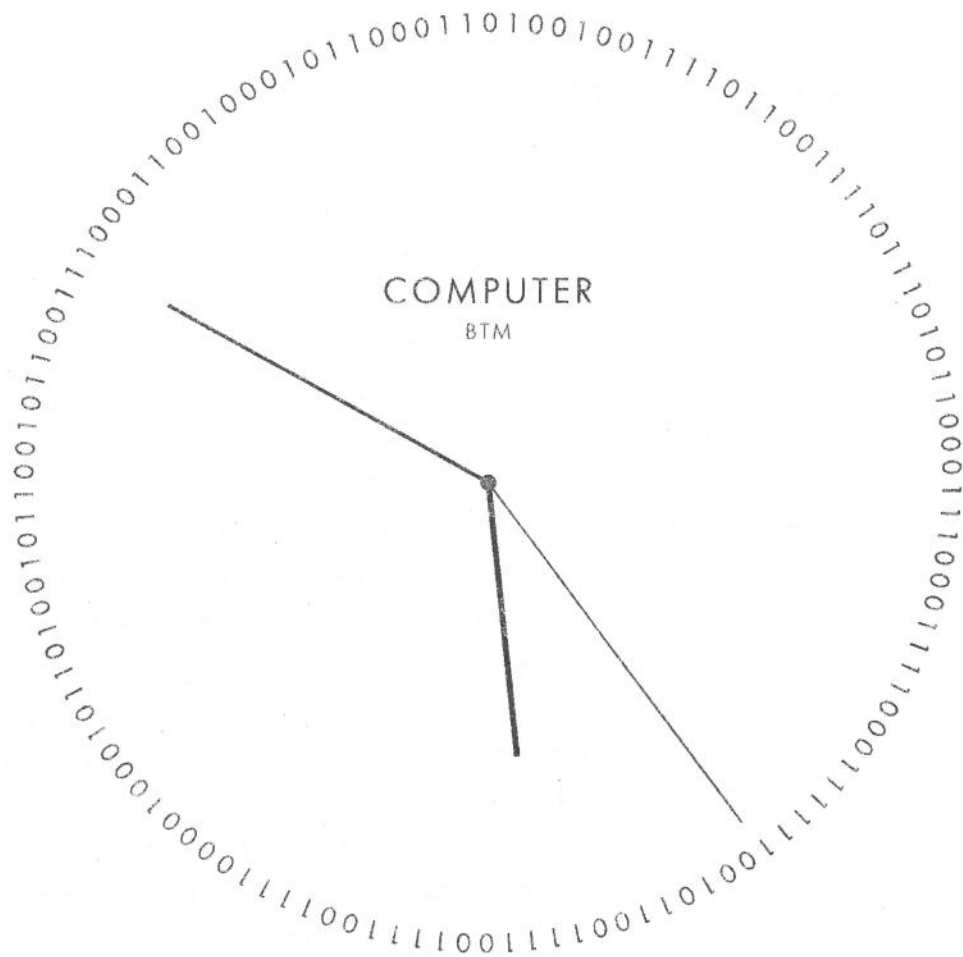
H2 会計関根史人

目次

・はじめに	P.01	
・目次	P.02	
・コンピュータ系	P.05	
INTERIST	P.06	H2 磯村
・ロボット系	P.11	
BrainStorm	P.12	M 3 織田
UnknownFlyingLinear	P.13	M 3 河原 M 3 平岡
相撲ロボット	P.16	M 3 小西
ツァーリボンバー	P.18	H 1 庄田 M 3 平岡
HATSUZUKI	P.21	M 3 尾崎 M 3 織田
唐土の使徒、HORSE	P. 22	H 1 庄田 H 2 福島
イライラ棒	P. 25	M 2 中川 M 2 深沢



・販売物	P.27	
チカチカ	P.28	M3 藤井
売り物	P.29	M3 久松
・ゲーム系	P.30	
Splashoot	P.31	M3 中前
		M3 小島
たいこの名人	P.35	M2 オズボーン
アッチ向いてバキッ!!	P.37	M2 鈴木
音ゲーの達人	P.39	M2 中川
ファイナルシティージー	P.41	M2 中西
8nerve center	P.43	M2 野田
君はその人生に満足しているのか	P.47	M2 益田
ゴミ捨ての達人	P.50	M2 樋口
はじめてのおつかい	P.52	M2 深澤
・大型二足歩行ロボット	P.54	
頭	P.55	M3 井上
		H2 関根
コントローラー	P.56	M3 小西
腕	P.57	M3 藤井
		H2 関根
サーボ制御	P.62	H2 関根
足	P.65	M3 織田
		M3 野口
三足	P.66	H1 飯島
		M3 尾崎
		M3 森田



魔術は、0と1が語る内容にのみ存在する。

INTERIST

製作：H2 磯村

感謝：世界中のオープンソースコミュニティの皆さん

ストーリー（抄）

彼は、冷たい雨の降りしきるアスファルトに倒れ伏していた。

科学雑誌の記者として、わりあい平穏な人生を送ってきた彼にとって、この数日は、あまりにも冒険的かつ危険なものだった。彼はいまや、肉体と精神の全てを瀕らし果てていた。途切れ途切れの意識の中で、意志をいかに振り絞ろうとも、体を起こすことはおろか、這って進むことさえ困難だった。冬の東京の限界まで冷えた雨と地面は、彼の体温を急速に奪い去っていった。彼の感覚はもうほとんど失われ、視界に映るネオンの光は、粗い磨りガラスを通したかのように、ぼやけ、歪み、脳はそれらを具体的な何とも認識することは無かった。

意識と無意識の波打ち際でどれだけ彷徨っていたらうか、静かに意識の波が打ち寄せ、ふと彼は自分の左手首を見やった。左手首の上では、腕に着けた端末の小さな液晶面が、彼を誘うかのように幽かに輝いていた。質実ながら、妖艶とも言える完璧な面によって構成されたその端末は、去年の夏に、彼がサンフランシスコに取材へ行った最終日、取材先であったジョナサン卿から彼に渡されたものであった。ジョナサンに、記事を以前から気に入っていたと話され、渡されたそれは、これまでに彼が見たどのような工業製品とも違った雰囲気を感じていた。彼は、世界でただ一つだけ作られたその習の結晶を、それからというもの、いつも肌身離さず身に着けていたのである。

いつの間にか、彼の視界は明瞭になり、四肢にはまた意志の力が通うようになっていた。ネオン街は狂ったように頻く明滅していた。左手首の液晶面には受信済の文字列が、細かな文字で濁流のように流れていた。集合知が彼の体を起き上がらせ、再び夜の光の中へ歩ませていった。

私は、友人のAのその原稿を読み終えた後、自室の椅子の背もたれに体を預け、興奮の余韻に浸りながら、稚拙な表現ながらもその世界の持つ耽美と幻想、妖しい恐怖に、しばらくの間、思いを巡らせない訳にはいかなかった。私はその物語の中で、「彼」を幾度となく、情報世界の幻想と恐怖へと誘う腕時計型ガジェットを特に気に入っていた。私は、自身の、作品と電子工作への純粋な熱意から、それをどうにか再現してみようと思ったのである。

概要

腕に着ける、スマートウォッチ的な小型の情報端末です。小型の液晶と、スイッチ、加速度センサー、光センサー、Wi-Fi、Micro-USB 端子、リチウムイオンポリマー電池を搭載しています。

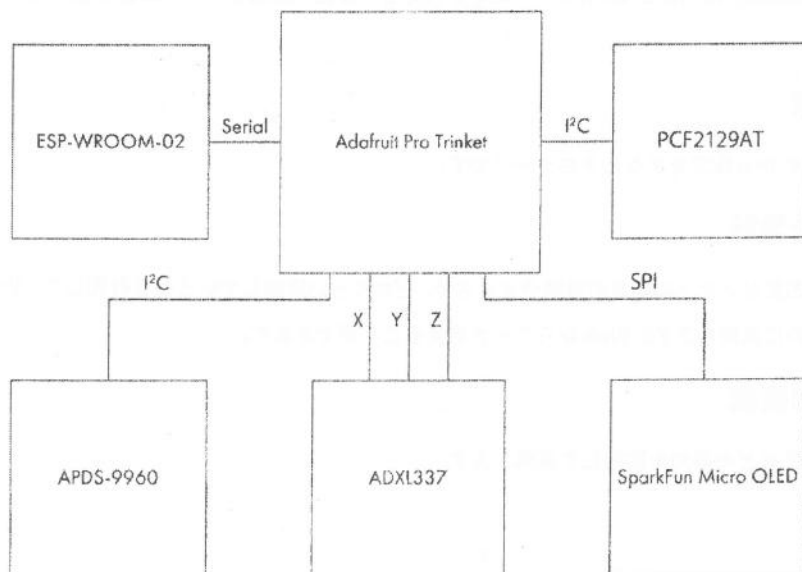
操作は、ジェスチャー（上下左右の手の動き）、手首の動き、スイッチで行います。

幾つかのアプリケーションを搭載していて、それぞれ、ホーム画面で切り替えることができます。アプリの種類は、時計、コントローラー、サイコロ、色認識、設定などで、そのほかにも、バックグラウンドの機能として、活動量計や、通知機能などがあります。

内臓の電池は、USB 端子から充電することができます。

専用の Web アプリから、スマホや PC など設定を行ったり、ブラウザゲームなどを、これをコントローラーにして遊んだりできます。

ブロック図



アプリ・機能

時計

文字通り時計です。定期的に Wi-Fi に接続して、NTP サーバー（要求を送ると原子時計からのほぼ正確な時間を返してくれる公共のサーバー）から自動で時刻を取得、再設定します。擬似電波時計です。

コントローラー

本体をサーバーと接続して、コントローラーにするときのモードです。ジェスチャーと手首の動きで操作します。

サイコロ

サイコロはサイコロです。腕を振ると 1 から 6 までの乱数をグラフィカルに提供します。

色認識

色認識は、APDS-9960 センサーにかざしたものの色を認識して、Web 上に色を表示するものです。

設定

Web から設定をするときのモードです。

活動量計

加速度センサーの動きの継続や大きさで、どれくらい活動しているかを計測して、サーバーに定期的に送信します。Web からデータを見ることができます。

通知機能

SNS などの通知を取得して表示します。

回路とプログラム

回路

マイコンは ATmega328P が使われています。小型軽量化するためにどうしようかと考えたところ結局自分で色々やるのは愚策だと思い、Micro-USB 付きの小型 Arduino 互換ボードである、Adafruit Pro Trinket - 3V 12MHz (<https://www.adafruit.com/product/2010>) を使いました。

Wi-Fi モジュールは、ESP-WROOM-02 を使っています。一個 500 円ほどで売っている、技適取得済で昨今流行りのモジュールです。32bit MCU 搭載で、かなりのハイスpekです。USB や AD 変換、バッテリーなどの諸問題がちゃんと解決されれば、Pro Trinket は外されるでしょう。

APDS-9960 は、ジェスチャーや色を認識してくれるクールなセンサーです。腕時計型デバイスにとって、ジェスチャーほどかっこよくて、スペースを取らない、素晴らしい入力インターフェースがあるでしょうか？

LCD は極小の有機 EL ディスプレイである SparkFun Micro OLED Breakout というものを使いました。10mAh ほどで動作し、ライブラリが割と便利です。あと、青っぽい色がすごくいいです。

ADXL337 は加速度センサーで、X, Y, Z 軸でそれぞれアナログ出力してくれます。10,000g のショック耐性で、低消費電力です。

PCF2129AT は、RTC (リアルタイムクロックモジュール) で、一応時計を名乗っているのが実装しています。RTC とは時刻を刻むもので、マイコンの内部クロックは時計に使えるほど正確ではないし、バッテリーではずっと時刻を刻み続けることができないので、必要不可欠です。

プログラム

マイコンプログラムは基本的に Arduino 言語を使っています。OSI の方角に一日 5 回祈りをささげてます。Arduino については去年の僕の回路図集 (<http://butumu.com/schematic/pdf/2015.pdf>) を見るか、後輩が他のページで説明しているかもしれないのを見てください。

Web の部分も基本的には、去年と同じで、Node.js などを使って WebSocket でリアルタイム通信しています。今回新しく、HTML5 Canvas を使用してのグラフィックやゲームの作成に挑戦しています。Canvas API というものを使用すると、Flash などのプラグインを使わずに、JavaScript から HTML の canvas 要素に動的にグラフィックを生成することができます。それ

によって、スマートフォンやタブレットなどを含めた色々なデバイスでアニメーションやゲームを作成することができます。

感想

色々とひどいですね。すごいざっくりとしか説明してないので、もっと詳しい回路図やソース、実物などは、追ってブログなどで公開していくことになるかなと思います。機能は今後予告なしに変更、削除、追加されることがあります。

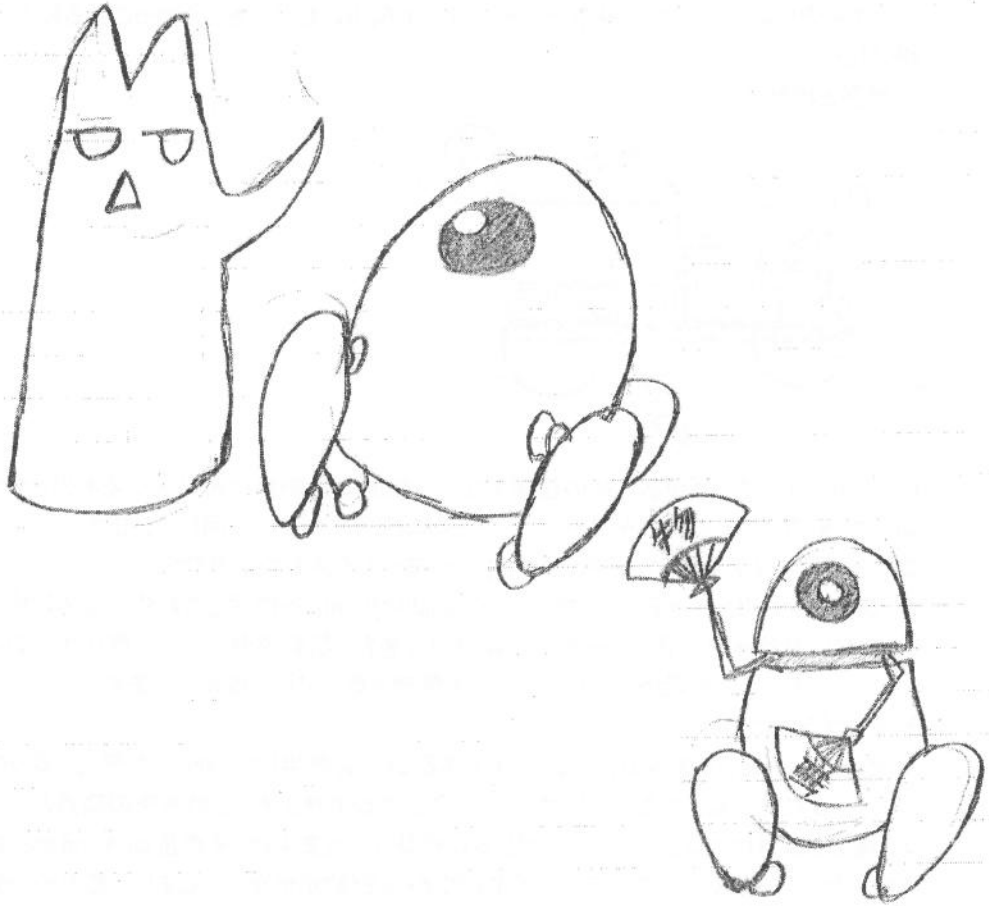
急にモジュールが動かなくなったり、ブログを作ったりと色々寄り道があったので、Webの方とかは2月20日現在まだ全然できていません。ハードウェアの方は突貫工事もいいところで、去年に引き続きこんな奴がコンピューター系を名乗っているのは実際烏滸がましいですね。でも、手抜きなりにハードウェアとして作りたいものを作れたので良かったなと思います。

INTERIST は実在しない。いいね？

No. _____

Date _____

回求ト



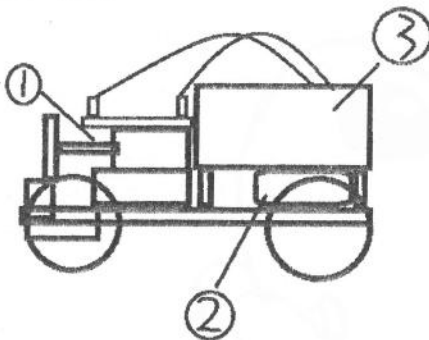
Brain storm

製作者 M-3 織田

1. ストーリー

僕はぼっちだった。ペットにハムスターを飼いたかったがそんな金はなかった。その時ふと思いついたんだ。昔やってた某プログラミングソフトみたいなので囲いの中をひたすら走りまわるロボットを動かそうと。そして何カ月も PC とにらめっこする日々が続いた・・・

2. 概要と機構



①・ステアリング 曲がるための機構です。一般的な自動車に付いているものと全く同じで、そのハンドルの部分をサーボモータ MG995 を制御して回しています。

②・エンジン(?) 普通のギアボックスに DC モータを入れたものです。

③・制御部分 with バッテリー マイコンは arduino uno を使用しており、ブレットボードとつないでサーボと DC モータを制御します。また、超音波センサーも取り付けられています。バッテリーは充電器などに入っている電池を取り出して積んでいます。

3. プログラムについて

Arduino と scratch を連動させるソフトである S4A を使用して、scratch 側でブロックのようなプログラムをつなぐだけでプログラミングができます。この方法の利点としては、誰でも簡単にプログラミングができる点が挙げられますが、その反面 arduino で直接スケッチを書いてプログラミングするのよりも制約がかかってしまい、若干モータやセンサーを使うのが不自由になってしまうという欠点もあります。

3. 感想

当初の計画としては、Processing と arduino でシリアル通信を行っての完全な自作を目指していたのですが、自分の技術が至らなかったことと互換性などの問題もあり、妥協案として既製品に頼る結果となってしまいました。ですが、arduino でモータなどを動かすプログラムなどは勉強できたため、次の文化祭までの制作に活かしたいと思います。

Unknown Flying Linear

(※飛びません)

製作：H1 野末 雄太 M3 河原 柊一郎 平岡 慶嗣郎

協力：物無の皆様

①ストーリー

～某学校の(故)物理部天文班～

部員1：(天体望遠鏡を覗きながら)何だあの流星、見たことないぞ？

部員2：拡大して見てみよう。。。！ な、何だあれは！？銀河鉄道！？

部員1：し、しかも。。。、ものすごい速さでこっちへ向かってくるぞ。。。！

部員3：パターン青！使徒です！！(大嘘)

部員2：ヤバい！早く逃g

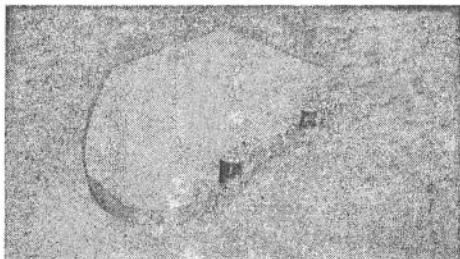
＼ドォ————ン(爆発音)／

物理部天文班の休部が決定したのは、その数日後のことだった。。。。

②概要

そもそもリニアモーターカーとは、縦方向の動力を発生させるモーターで動く電車のこと
で、浮上技術とは全く関係ありませんが、今回僕たちが目指したのは、中央新幹線として
実装予定で広く一般的に知られている、電磁石の極性の反転によって動くリニアです。

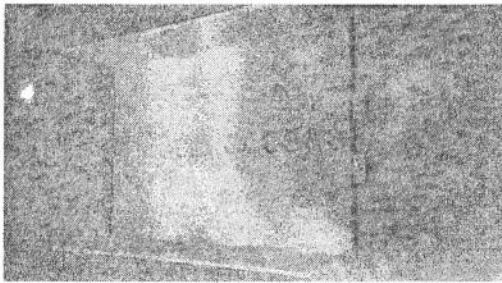
<本体>



↑パッと見はこんな感じです。もちろん3Dプリンターで作りました。

走行方法は皆さんが知っているリニアモーターカーと同じで、本体に搭載した電磁石の極性を常時反転させ、真下の磁石と反発、前の磁石に吸着することで前進する仕組みです。また、予算の都合上磁石の大量購入は叶わなかったため、浮上は諦めました。代わりに、レールの左右の壁に鉄の板を貼り付けて、本体に接着したネオジム磁石で吸着することで浮上を模した状態にしました。ちなみに、実際に壁に触れるのは車輪の部分で、ネオジム磁石は壁に接触しないので、摩擦はほとんど発生しません。

<レール>



↑鉄板を貼り付けた状態の写真を用意できなかったもので、これで勘弁してください・・・。先ほど書いた通り、左右の壁の内側に本体を吸着するための鉄板を貼り付けました。また、一列に並んだ穴はネオジム磁石を設置するためのものです。間隔を調整できるように大量に穴をあけました。さらに、このレール、「レジキャスト」という方法で製造しました。これは、まず型を作り、それにシリコンを流し込んで固める方法で、これによって速度と精度を両立した量産体制を実現することができました。大量に必要なレールをいちいち3Dプリンターで作ってはいきりがありませんからね・・・。

<コイル>

鉄心にエナメル線を巻いた何の変哲もないコイルです。一応PICで制御していますが、0.3秒おきに極性を反転させたいだけなので、同じ動作をひたすら実行するwhile(1)という命令文を使用しました。そして、PICから出た信号をモータードライバーに入力し、別電源でコイルに電流を流しました。先ほど書いた通り完全に電池駆動ですが、磁力を強くするために、2800mAという恐るべき(?)電池を使用する予定です。書いている時点では未定ですが、本当はラジコンに使うためのものだそうです。

③感想

野末：リニアは今年度の製作物のなかで最も多くの妄言が飛び交った製作物であることを

自信をもって宣言致します。車窓からの風景を液晶で表示？車体の上に砲塔？レールから給電？そんなの知らんがな。あれでよく企画書通ったなあ、と今でも驚いています。まあレールから給電はワンチャンあったかもしれませんけどね。とにかく来年はもうちょっと現実的な企画書を書きます……。最後に、(故)天文班の皆様へ。ネタにしてすみませんでした。許して何でもするからっ！

河原：本当に調整に苦労しました。初期の夢を見ていた頃のこと。この頃は色々な野心的なアイデアがありました(例：カメラ)。しかし、時間が経つとともに「現実的ではない」と分かりはじめ、色々なアイデアが消えていきました。そして、残ったのが今のリニアです。書いている時点ではまだ動くのかすら不明です。が、それでもここまで来たことを嬉しく思います。そして、完動を目指していきます。

平岡：初めての共同製作でいろいろ難しいところや、失敗がありましたが、とても楽しかったです。来年度はどんな製作ができるか楽しみです。

相撲ロボット

協力者 物理部無線班の皆さま 製作者 M3 小西 令

説明

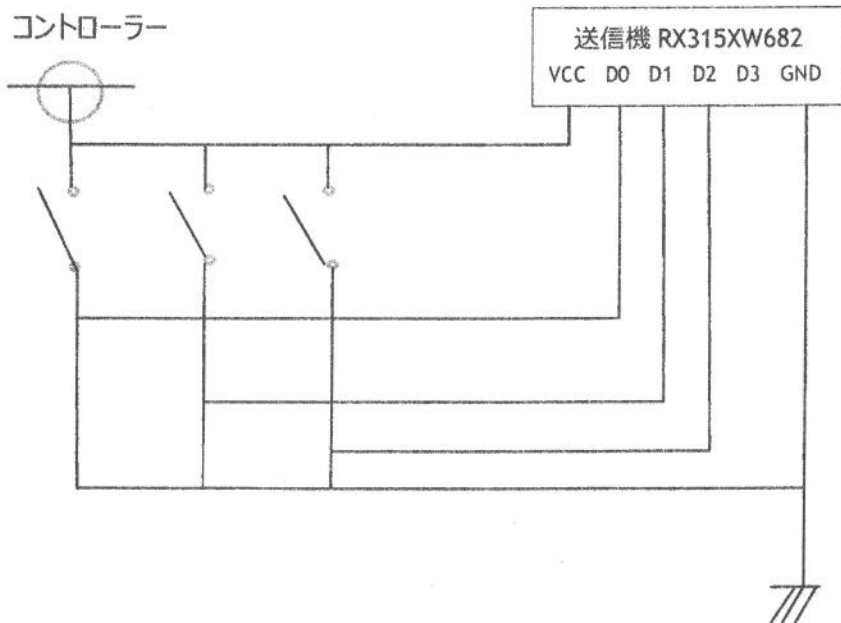
この相撲ロボットは、左右に回ることや、前に進むこと、そして手を伸ばすことができます。これらの機能を利用して、移動しながら手を相手に当てて倒すという、対戦型ロボットです。

ルール

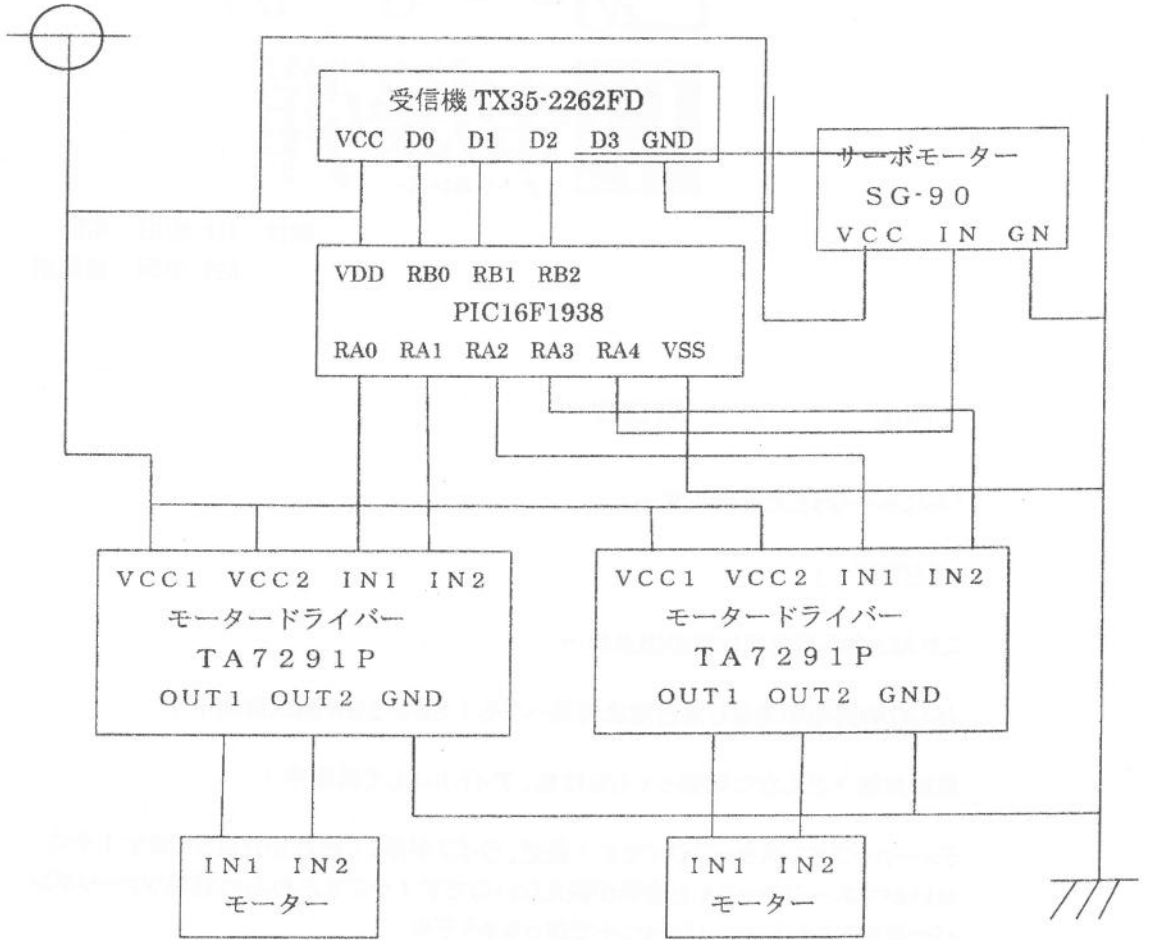
ルールはとても簡単で、テープでしかれた土俵（円）の中を動き回り、相手の攻撃をよけながら、手を伸ばして相手を倒すというものです。一度手を伸ばすと、4秒ほど手を伸ばせなくなります。そのため、攻撃を外してしまうとかなりのスキができてしまいます。無駄打ちをせずに当てられそうなときに手を伸ばしましょう。

回路図

コントローラー



回路図続き



とあるGuy'sの 皇帝爆弾

ツアーリボンパー

制作：H1 庄田 拓海
：M3 平岡 慶嗣朗

No1. ～STORY～

「ふにゆ～もうだめなのです～」

「まだまだ！」

これはとある研究所にての出来事…

みんなの笑顔の為なら東西南北何処へでも！もきゅもきゅ国家形成中！

黒船来航？どんなに頑張っても私は私。アイドルとして活躍中！

ティーカップモンスターフジイです！最近、ライブが多くて疲れがたまってます！そのせいかマネージャーさんと喧嘩が絶えないのです！そこでふわふわ戦車ツアーリボンパー号をもふもふ 120 パーセントで作っちゃうぞ☆

今日は特別にファンのみんなにその秘密を教えちゃうよ！

ストーリーはまったくのフィクションです。

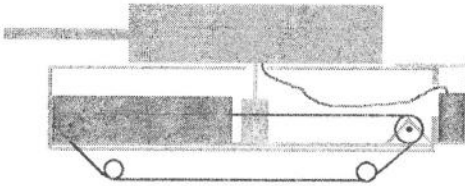
～本文～

ふにゆ～ここまでの説明は疲れるにや～でも私の説明ももうおしまい。あとはみんなに笑顔のツアーリボンバーを打ち込むにゃん♡

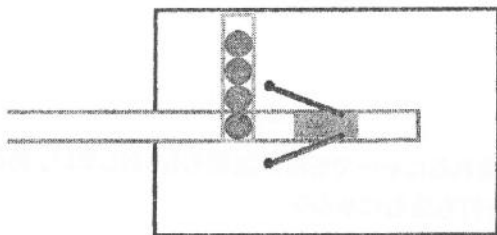
かくして世界は滅びた

No2. ～概要～

・**車体** 車体の中には、主にギアボックス・サーボモーター・電池の3種のモジュールがあり、ギアボックスは、二つのモーターと、いくつかの歯車でできていて、サーボモーターは、回転の角度を細かく指定できるモーターです。ギアボックスの二つのモーターがそれぞれ左右のキャタピラをうごかして、進んだり旋回したり出来ます。また、サーボモーターは、砲塔（戦車の頭の部分）を動かします。



・**砲塔** 弾の発射は、次のページの図のようになっていて、簡単に言うと、パチンコです。(もしかすると文化祭の時には設計変わってるかも・・・) コイルで引っ張られた鉄芯が、ゴムの力で元の位置に戻るとき、前にある弾を撃ち出します。



No3. ～感想～

・平岡 この企画は、はじめは全く違う計画だったのですが、設計や物理的問題から、妥協に妥協をかさねていたら、なぜか全く違うものになっていました(笑)。この制作は、制作が比較的他の制作より積極的でなかったため進行が遅かったので、文化祭当日にまともに動いているか分かりませんが、是非見ていって下さい。

・庄田 もともと僕らは人が乗るルンパを作る予定だったのですが、気づいたら戦車になってました。びっくりします。あと、僕の方から話を振ったのに、あんまり働いてない気がします。平岡には感謝の一言です。いや、一言じゃあ足りない気がします。現時点で本体しかできてませんね。文化祭までには僕が担当のプログラムも動いて、火を散らしているかと思います。

-HATSUZUKI-(仮)

製作 M3 尾崎

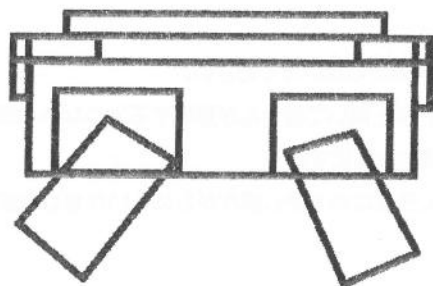
M3 織田

協力 物無の皆様

1. ストーリー

遂に歩き出したと思われた3足だったが、持って生まれた異様な体型ゆえに暴走し、自分に付いたケーブルを自ら引きちぎって力尽きてしまった。かに見えた・・・その時、力尽きた3足の体が光り輝き、中からは4足で自立する小さな体が現れた。彼女（彼？）の名は-HATSUZUKI-。

2. 概要



3. 説明

ゴツそうな見た目ですが中身はサーボモータをならべたものです。シンプルな見た目ですが無線 (Bluetooth)、有線で歩行させることが可能です。

4. 感想

尾崎 小さくて歩くのがかわいらしいものを2, 3個量産しようと考えて思いつき、結果ちゃんと動かせたのでよかったです。元の基本設計などを担当しました。

織田 時間があまりなかったうえに、もう1つの制作や売り物の量産などやっていて忙しかったのでほとんど尾崎君に任せきりでしたが、外殻の部分や2号機の基盤などには関わられたのでよかったです。

唐土の使徒、HORSE

製作者 H2 福島 弘也

H1 庄田 拓海

協力 物無の皆様

1. ストーリー

むかしむかしあるところに中国がありました。中国には馬が何万といます。その中でも一番生きのいい馬を連れて帰ってきました。しかし連れて帰ってきた馬はロボットだったのです。これが唐土の使徒、HORSE だったのです。また、今回我々はこのレプリカの作成に奇跡的にも成功したので、一部始終をここに残すまでです。

2. 概要

ストーリーはフィクションです。気にしないでください。

さて、今回の製作物は馬です。馬と聞いて皆さんが想像するようなあの四足歩行の馬です。かっこいいですね。リモコンで操作をします。4つの歩き方で4つの方向に歩く予定なので少し操作がしにくいかもしれませんがお許しください。

3. 仕組み

どうも庄田です。初めましてでしょうか、1年ぶりの人もいますでしょうか。今回僕が作ったものは、他にもない馬です。馬なんです。色眼鏡をご自分で用意していただけるとこちらも助かります。

サーボモーターなどの説明は他の人が説明してくれると信じて僕は馬がどう動くかを説明していきます。

やっぱり心配なので、簡単に説明すると、モーターと聞いてみなさんが考えるのはぐるぐる回るだけのモーターでしょう。しかし、世の中には他にサーボモーターというモーターがあります。サーボモーターとは、角度を決めて、その角度まで回してくれるものです。早い話が関節だと思ってください。関節って思ったところで止められますよね。それがサーボモーターです。では馬に入っていきますよ。

最初に、馬って足が何本あるでしょうか？ほとんどの人は馬って何？と答えると思います。馬は四本足がある哺乳類の動物です。四本足って見慣れたようで洗練されてるんですよ。今僕ら

は二本足で立ってますよね。しかし、人は例外として数えると、ほとんどの動物が四本足かそれ以上だと思えます。では、三本だとどうなるでしょう。話が飛びますが、一つの平面を決定するのに、三つの点が必要になるって言えば良いでしょうか。一次元(直線)は二つの点を結べば作れますよね。

それを上に上げて二次元(平面)はもう一つ点を置いてその点と直線を通る物が平面です。同じ原理で四次元以上も説明できれば良いのですが、三次元空間では説明できません。

話を戻して、足が三本あると、平面が形成されるので、その平面を地面に合わせれば良い事になります。安定して立つ事が出来ます。しかし、歩くとなるとどうしても一本上げなければなりません。すると2点支持になります。安定しない事が感覚的に理解できるでしょう。そこで立つために三本、さらに歩くためにもう一本の足があれば、安定して立ち、その上で自由な足があるのでその足を動かし、地に着いたら別な足を動かさず、で歩く事ができます。これが歩く事に必要なメカニズムです。人はなんでしょう、体を傾ける事で一本の足に重心を置けるようになった一つの例ですかね。その代わり、前足だった手は筋肉が退化してます。嘘だと思ったら逆立ちが難しい事を想像してください。そういう事です。

また、余談ですが昆虫は六本足ですね。これは三本+三本構造といえわかりやすいでしょう。三本足の安定構造が二つ交互に前に出ます。単純な話ですね。

かくしてこの馬は四本足なわけです

また、馬には4つの歩き方がある。

なんて話を聞いた事がある人がいるかもしれないです。

安心して下さい。歩きますよ。

って事で4つの歩き方を解説しようと思います。

1.常歩(なみあし)

これは前述のような一つの足が自由になるパターンです。

動く順番として、右後足、右前足、左後足、左前足の順番で動きます。

2.速足(はやあし)

これも前述のような一つの足が自由になるパターンですが、一つの足がつく前にもう一つの足が出てしまいます。これは右前足と左後足、右後足と左前足が対になって一緒に動きます。

3.駈歩(かけあし)

4.襲歩(しゅうほ)

この二つは、実質同じとして、早さが違うだけとする説があります。この歩き方は4本全ての足が地に着いていない時があります。みなさんが西部劇などで馬の全速力を見た事があるならそれです。足のつき方は左後足、右後足、左前足、右前足の順です。これだけ覚えていれば他の人にドヤ顔できますね。

できれば、この4つの歩き方を再現する予定です。注意してみて欲しいです。

4. プログラミング

ここからは福島がお送りします。

プログラミングといってもそこまで難しいことはしていません。リモコンと本体との通信や押したボタンによって動きを変えるくらいです。リモコンと本体は無線モジュールを使用しています。長く書くのもあれなので軽く説明をいたしますと

リモコン側

- ①リモコンのボタンを押す。
- ②押したボタンを本体の基盤に送信する。

本体側

③どのボタン押されたかを受信し、それに従って馬のサーボモーターを動かす。
という感じです。

5. 感想、反省

庄田 僕は今回3回目の製作となりました。今回はとてもモチベーションの低い製作でした、反省してます。また、去年の反省も全く生かされていないのです。3Dプリンタの導入で製作がガラッと変わりましたが、やってる事はさほど今までと変わらないような気がしなくもないです。一つ目標を決めてそれに近づく為に試行錯誤を繰り返していく。こんな製作が今年もできるなんて思ってませんでした。でも、それにしてもモチベーションが低いです。来年は天地がひっくり返るような製作がしたいです。

福島 今年でもう最後となりました。もたもたしすぎてまたもや季節が終わるってやつですね。最後の製作物としてはクオリティが低いとは感じていますがある程度はよかったかなと思っています。

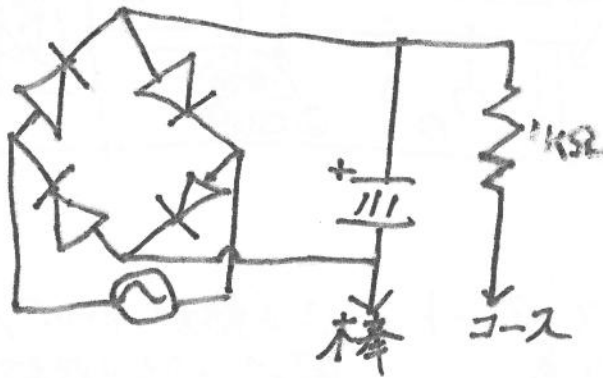
はねをつけてペガサスっぽくしたかったのですが重量の関係上無理そうです。あと、最初の案としては後ろに荷台のクルマをつけて、馬は足動かすだけでクルマのタイヤをDCモーターで動かすことにより進もうという企画だったのですがクルマから自立して歩きそうでよかったです。

イライラ棒

製作 M2 深澤・中川
協力 物想のみなさま

ストーリー ピーチ姫が(また)さらわれた。クッパがにげたのは、いりくちが水中。マリオは敵の敵をこえ、ピーチ姫を救えるのか。

回路



内容

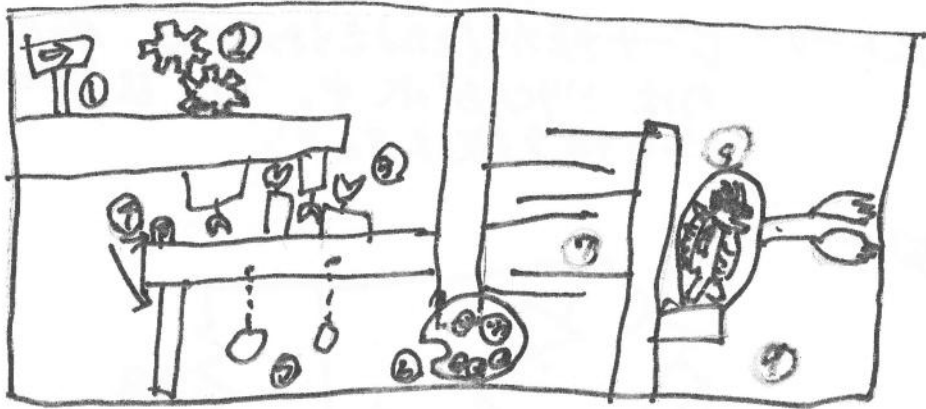
かやあやび キキクをよけながら(スイッチ係) スタートからゴールまでいくこと... もしもふねてしまった場合、パチンと火花がとびます。



今回出番のなかった

クリボロさん

全体図



- | | | |
|---|-----------|---------------------------------------|
| ① | スタート | ピーチ姫をさされた戸を |
| ② | 音車 | 回っているから地味を通れ |
| ③ | パッくん & よん | じかんからパッくんが上下してくる |
| ④ | Pス紛 | 上にあるボタンを押すと下に羽かべが開く |
| ⑤ | ワンワン | くさりびつながれたワンワンが上下はたがら |
| ⑥ | テレサ | 回転している米反のへこおにありこめ <small>400g</small> |
| ⑦ | はり山 | くねくねした道 |
| ⑧ | クッパ | 炎をばくたけのクッパ --- (絵下絵にバシ) |
| ⑨ | ボール | はたしてこにピーチ姫はりのカ... |

感想

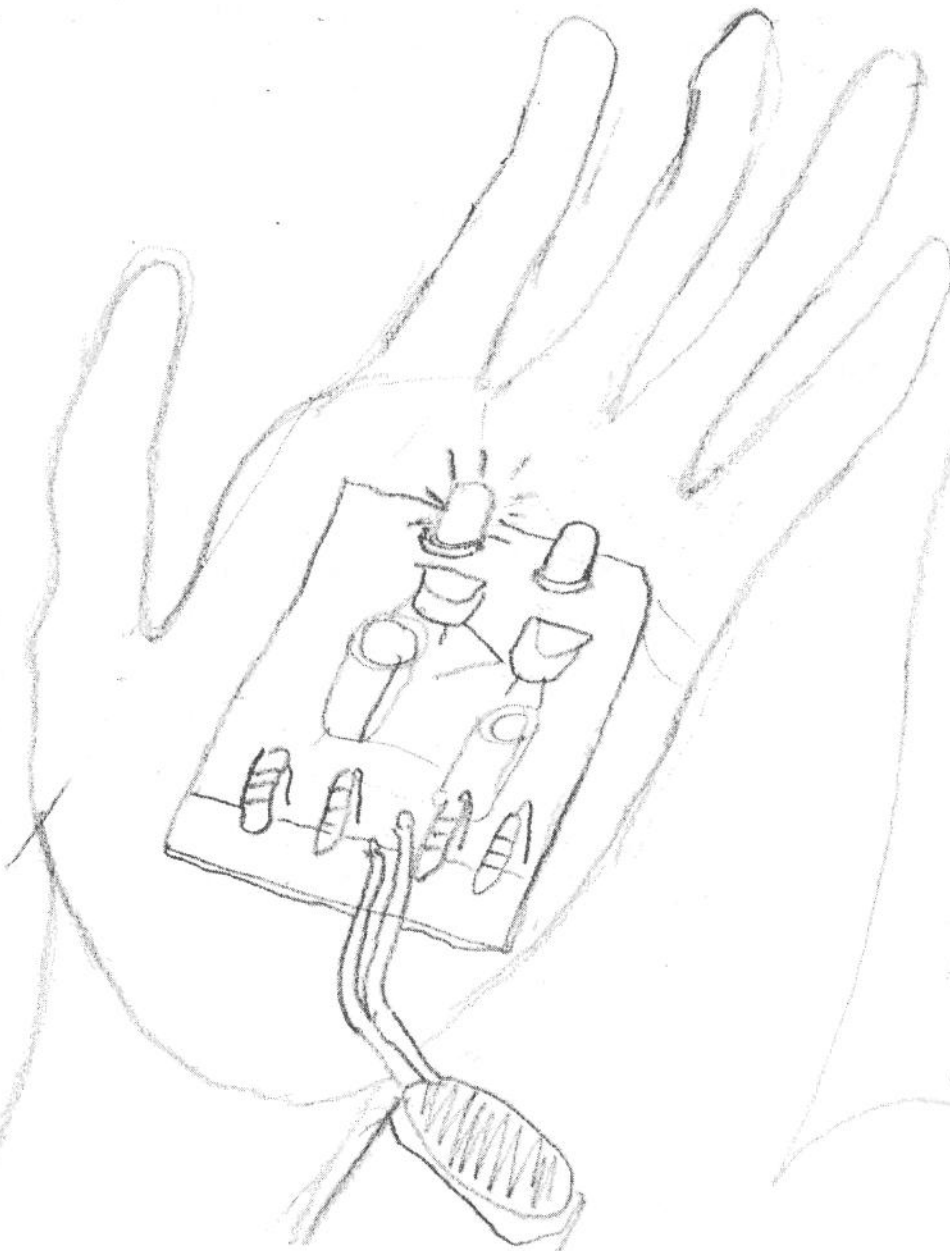
深澤

いろいろ書いたのできたまぐとスミマセン ← 言いわけ
 本体直つくりました。いつかよりカラフルなので
 楽しんでくれるとよいです。

中川

本体もプログラミングで時間差が出来て
 しまったのでバランよくやれれば
 よかったです。

売り物



カンドウしましたあ！

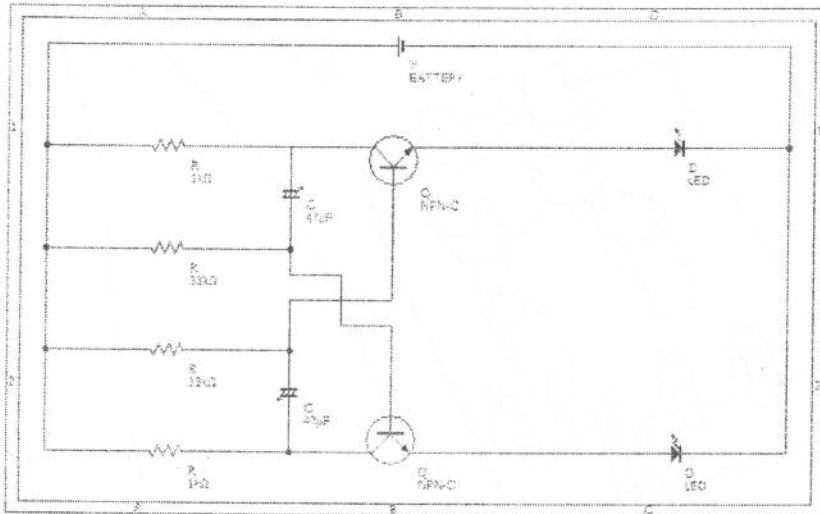
チカチカ

M3 藤井慎也

・チカチカとは

チカチカ(本名=自走マルチバイブレーター)とは、2つのLEDが交互に輝く、その名の通りの物です。その原理は、電池から供給された電気がコンデンサという物に溜まり、その電気がLEDに流れ、それが2つ交互に行われる、というものです。容量の違うコンデンサを使えば、点滅の速度も変えられるわけです。仕組みはなんだか難しそうに見えますが、制作は半田ごてを持ったことのない方でも可能です。

↓回路図です。



ラボライフ!

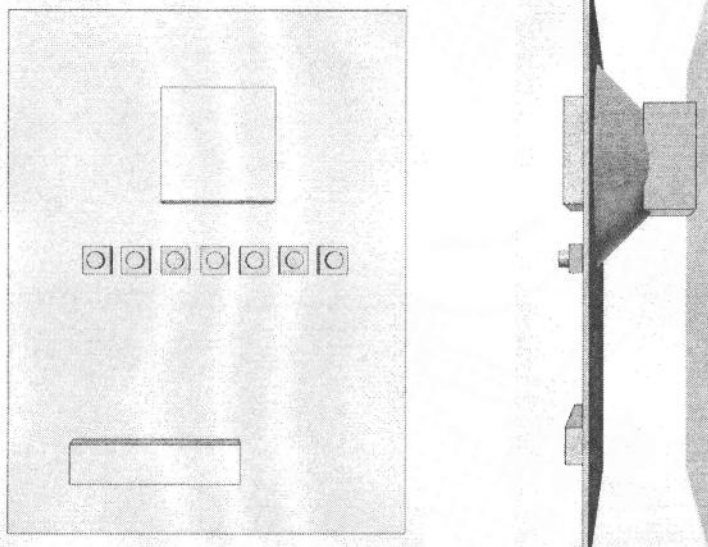
School maker project

中2 久松正太郎

物語

ここは私立麻布の丘学園。度重なる不祥事で学校の評判は地に堕ち、入学者数は激減。このままでは今年いっばいで廃校になってしまう。そんな学園の危機を救うため、物理部無線班の研究者久松はゲームを売って金を稼ぎ、学校の評判を良くすることで廃校を防ごうと考えた。そこで作られたのが今年の売り物『ラボライフ!』である。

外観



ルール

1番右以外の列は光が流れてくるので対応するボタンを押すと音が出る。ライフは1番右の列に表示。最初は8個でミスると1個ずつ減る。タイミングがぴったりなら回復する。ライフがゼロになるとゲームオーバー。最後まで演奏できればゲームクリア。

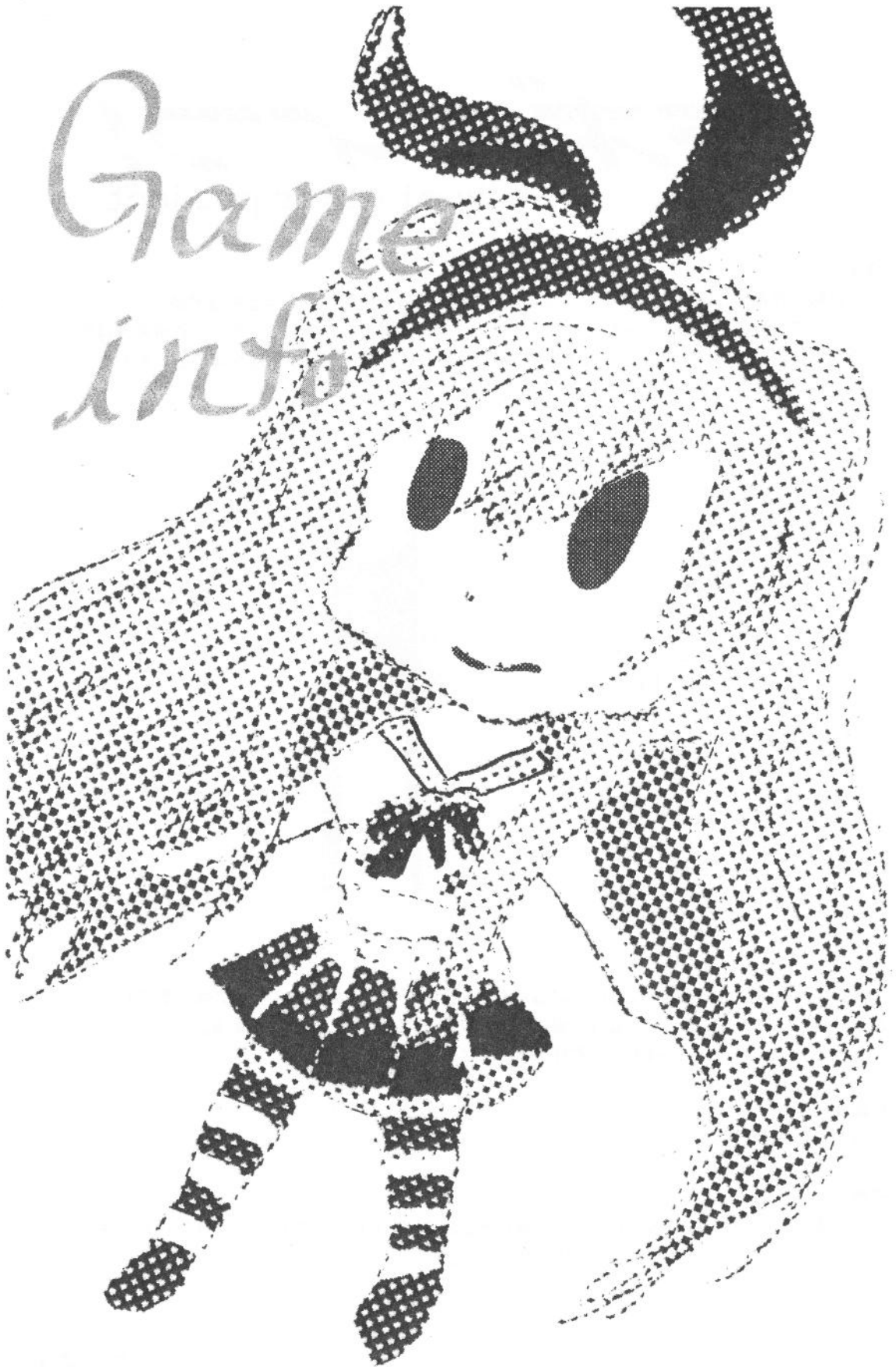
仕組み

プログラムあげます。

感想

自分の技術不足を思い知りました。これを書いている時点(2016/02/20)でもうすぐ終わりそうなのでたぶん大丈夫だと思います。廃校にならないといいな。

Game
info



Splashoot!(仮)

製作者 M3 中前遼城

M3 小島大

協力者 物無の皆様

【ストーリー】

20xx 年、いかにも手抜きっぽいデザインのエイリアンのな何かが地球を襲った。

「こんな雑な奴らにやられてたまるか！」

そして人類は立ち上がった。雑な武器を手にとって。

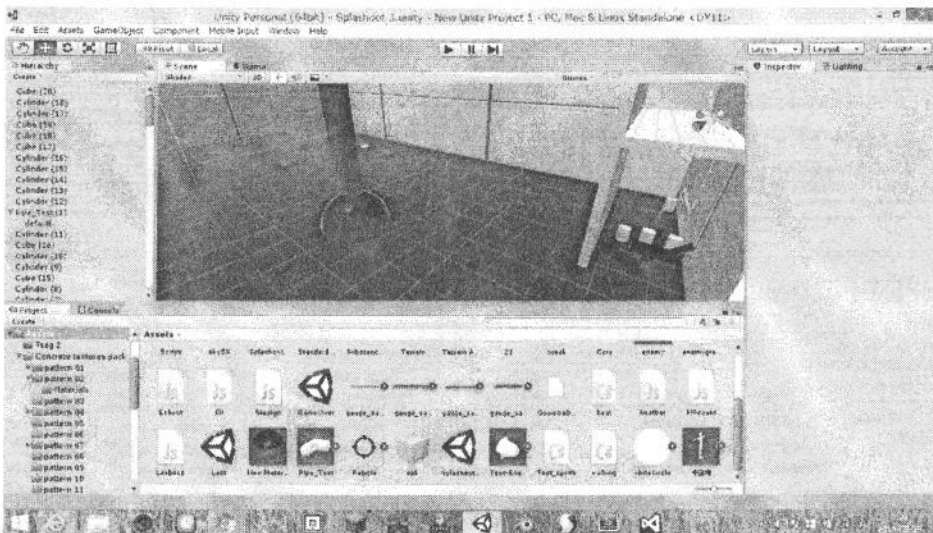
【説明】

このゲームは Unity や kinect for windows などを使って、体を動かして FPS シューティングをやるみたいゲームです。FPS は Unity で作り、マウスのコントロールは kinect で、コントローラーは pic で頑張ります。

【Unity について】

Unity とは、ユニティ・テクノロジーズが開発した、ゲームの開発環境です。プログラム初心者などでも簡単にゲームが作れて、しかも（人にもよりますが）それなりにハイスペックなゲームが作れちゃうという、すごいやつです。

・作ってる最中のスクショ



僕もゲームは作ったことはなかったのに、Unity 使ったら簡単にできました。

・ゲームの作り方

ステージ自体は積み木を置くような感覚で作れちゃうので問題ないです。

問題はスクリプトをどうするかで、これによってゲームがクソゲーになるか良ゲーになるか決まると言っても過言ではないはずです。

参考に銃のプログラムを書きます。汚いプログラムですがお許してください。

```
public var bullet : GameObject; //GameObject 型変数 bullet を宣言
public var spawn : Transform; //Transform 型変数 spawn を宣言
public var speed : float = 1000;
public var interval : float = 10; //何秒おきに
public var heatsink : float = 0;
private var time : float = 0; //経過時間
public var heat : float;
public var canshoot : float;
public var heatbar : Transform;
var height:int;
```

//毎フレーム実行される

```
function Update () {

    if (heatsink >= 0.2 && heat > 0)
    {
        heat--;
        heatbar.SendMessage("decrease");
        heatsink = 0;
    }
    if (heat >= 40)
    {canshoot = 0;}
    if (heat == 0)
    {canshoot = 1;}

    time += Time.deltaTime; //タイムを加算
    heatsink += Time.deltaTime;
    if(Input.GetButton("Fire1") && canshoot == 1){
//マウスが左クリックされた時
        time += Time.deltaTime; //タイムを加算
```

```

        if(time >= interval){
            //time (経過時間) が interval を上回った
            Shot();
            time = 0; //初期化する
            heat++;
            height=0.1;
            heatbar.SendMessage("increase");
        }
    }
}

```

//Shot 関数(この辺が重要)

```

function Shot () {
    var obj : GameObject = GameObject.Instantiate(bullet);
    obj.transform.position = spawn.position;
    obj.GetComponent.<Rigidbody>().AddForce(transform.forward * speed);
}

```

要は、ボールみたいなのを指定しておいて、それに前方向に力を与えて飛ばすみたいな感じ
 です。ちなみにこれ、殆どをブログにあったのをコピー参考させていただきました。有り
 難うございます。

・kinect

カメラとかを使って人を認識するやつです。

もっと詳しく言うと、カメラが人の骨格を読み取り、その

Xbox とかでご存知の方もいらっしゃるのではないのでしょうか。その windows 版と思って
 いただければ OK です。

まだあまりいじってないのでわかりませんが。

これで手を見つけて、その動きに合わせてマウスのカーソルが動くみたいな感じです。

・ハード

Pic を使って、アナログスティックの数値を読み取ってからのパソコンにデータを送りま
 す。そこから Unity の方で処理してやるみたいな感じです。コントローラーは三つありま
 す。

右手に持つやつ、左手に持つやつ、右手です。右手に持つやつは、銃の形をしています。弾の発射と、玉の切り替えをします。左手に持つやつは、コントローラーの形をしています。自機の移動とジャンプをします。右手はカーソルの移動をできません。コントローラーのボタン配置は下図のとおりです。

目標の移動

ジャンプ



弾の発射



【感想】

中前 普通にやるが多かったので最終的にどうなるかわかりませんが、できることを最大限やりたいです。いろいろ反省しています。読んで下さって有り難うございました。

小島 許すまじ

小島 ほとんどを中前にまかせっぱなしにしてしまい (ry。

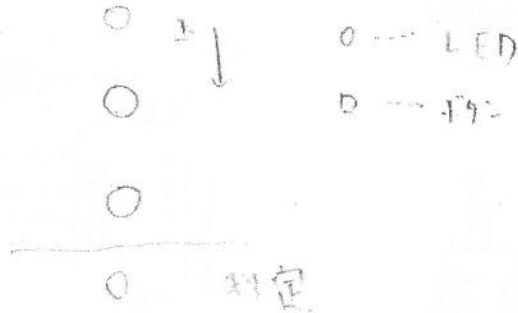
ハード担当でした。コントローラーと基盤作りました。楽しかったです。

来年はロボット作ってみたいです。

「たりののろく」

回路図設計者 佐田川
製作者 水野

IL-IL



IL-IL

二色の玉が流れてきます。
それらをそれぞれの色と同じボタンを押します。
タイミングよく押せると得点が増えます。
押せなかったり押し間違えたりするとライフが減ります。
ライフが全てもなくなるとゲームが終了します。
その日の最高得点を越えると玉の流れる速さが
速くなり、一つの玉を押せた時に加算される得点
が二倍になります。

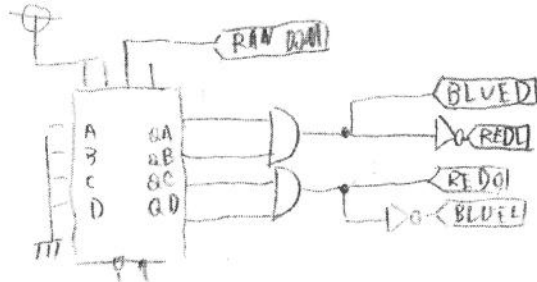
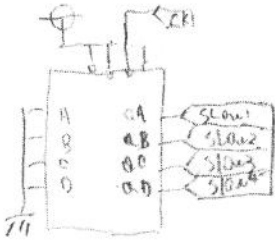
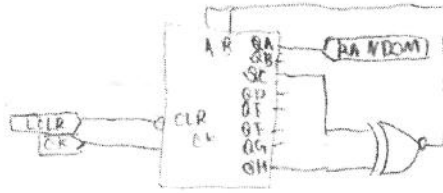
感想

電子工作は初めてではないが、本機械の仕組みを学ぶのは
初めてで、いろいろと大変だった。もう少し活動に参加
してればよかったと思う。

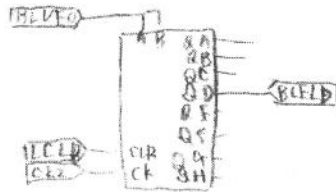
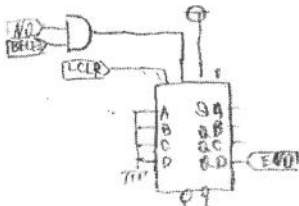
四 压各图



乱数回路



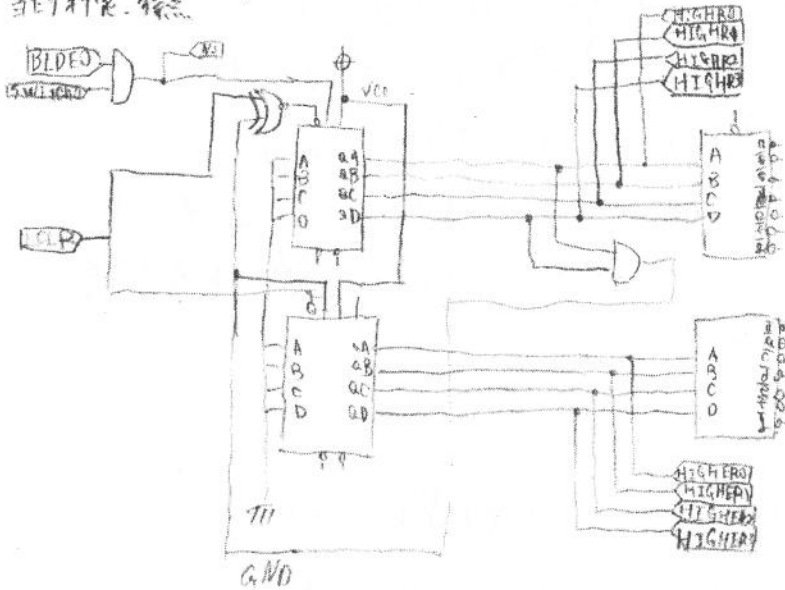
及 L



及 L



并行检索. 检索

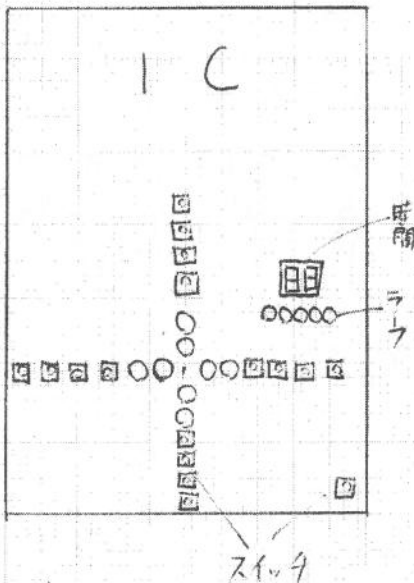


x4

アッチ向いて バキッ!!

製作者 M2 鈴木 彩太
回路図設計者 H1 飯島 さん
協力 物無の皆さん

1 外観



2 内容

中央のLEDと同じ色の、
反対側のボタンを同時に
押すゲームです。
5つのライフで間違えずに何
秒堪えるかを競います。

3

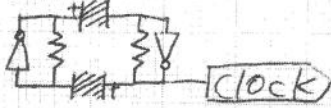
ストーリー
空手部のAKと、勝負をする
ことになった。そのルールは、
Aが出してくるパンチをただ
ひたすうよける、というもの。
鬼の連射パンチを、鬼の反射
神経で乗り切れ!!

4 感想

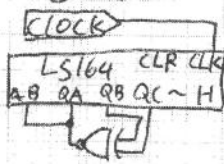
初めての製作で、謎のショートに悩まされたり、
大変でしたが、楽しかったです。
配線をも、ときれいに引けるよう、頑張りたいです。

5. 回路図

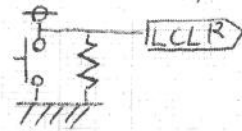
発振



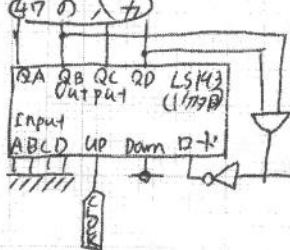
乱数



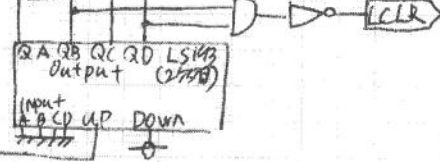
7/13スイッチ



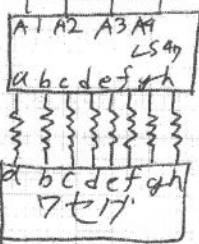
7セグ回路



47の入力



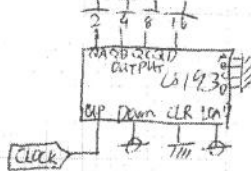
193の出力から



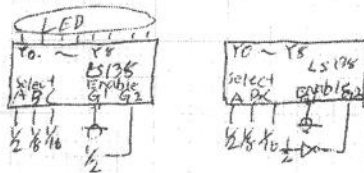
193の出力から



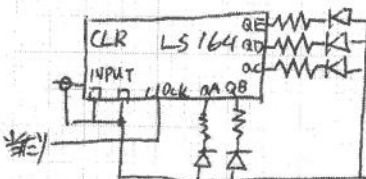
遅い発振



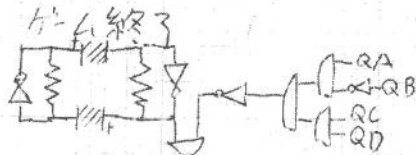
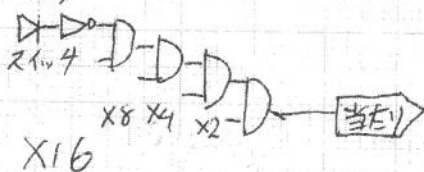
玉流



7イフ



当たり



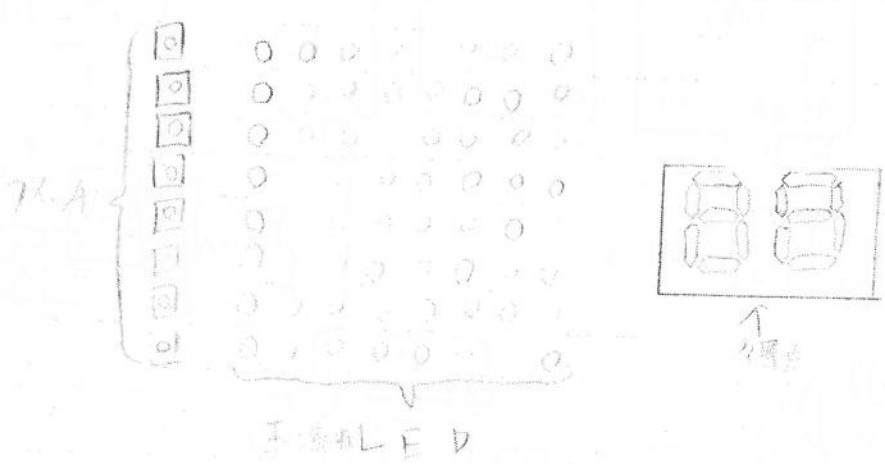
音ゲーの達人

制作者 M2 中川

日語図 制作者 HIROKI

協力物無の皆様

其の巻 外観



其の式

ルール

LEDの光が一着右から流れてきて一番左にきた時に判定する段のスイッチもおす(得点+1)点入った時にタイミングがおれている所でおす(得点+1)ならない。曲介紹。本音の得点も知くし(1/2)

其の参

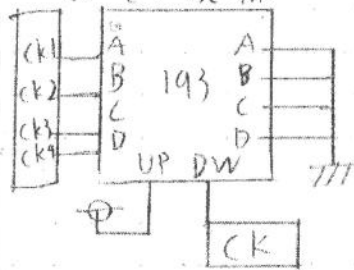
ストーリー

ある所に三流ゲームのメーカーがいた。彼は音ゲーの新世界を築き、そしていた。しかし彼が「さん月」を開発し、(おまけ)おまけ。彼は「さん月」を開発せ、おまけさげら。

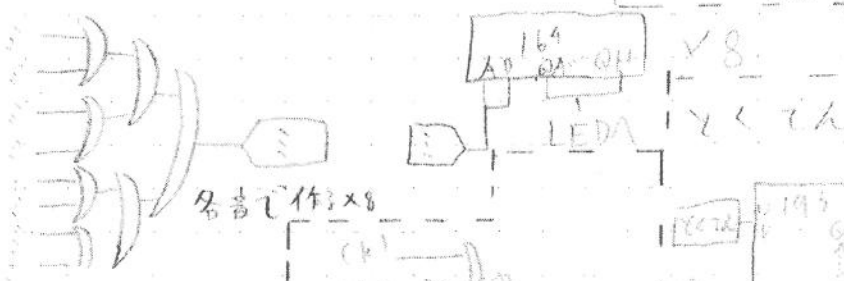
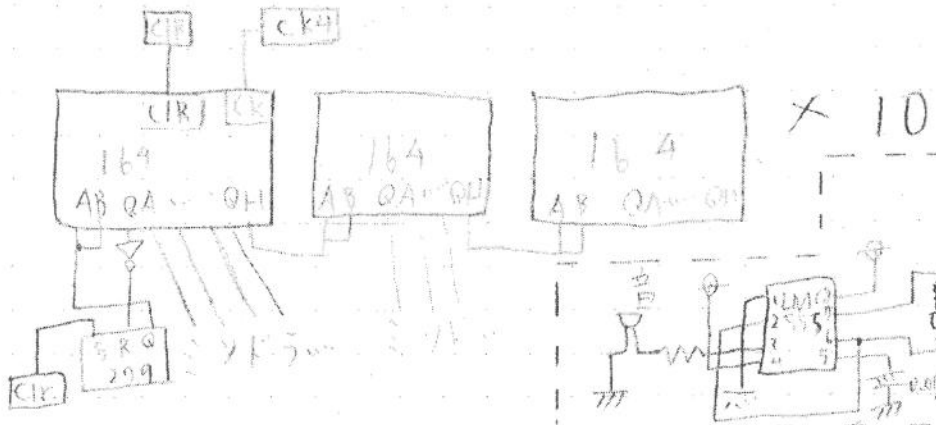
別の回路図
炭振



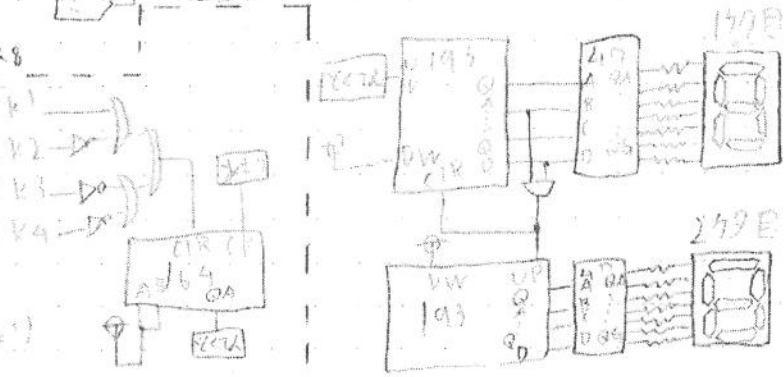
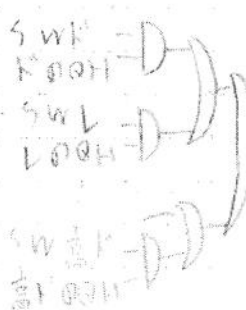
おりの炭振



玉流れ



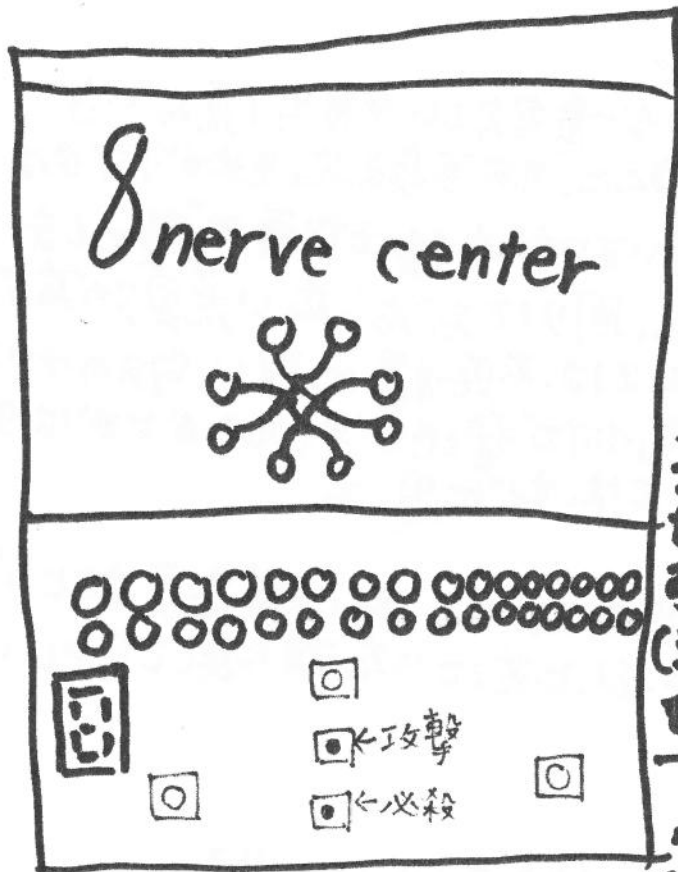
あたり判定



感想音の出る中1ゲ-が作れてよ方、
たてす。一番完動がよネなが、たのが
悔しいです。

8 nerve center

製作 M2 野田 備材
回路図設計者 H1 飯島 勇人



- - LED
- - 力ボタン
- - 攻撃、必殺ボタン
- - 7セグメント

ルール
2x16のLEDでできたフィールドを、力ボタン、右が流れてくる弓箭を消していきます。(消し方は後述)
そして、弓箭を消せずに弓箭が一番左へ行くと、ライフが1減ります(元のライフは8つです)そして、8つのライフが全て減るとゲームオーバー。クリアは出来ませんので、耐久ゲームです。

力ボタンについて

見たまんまで、右のボタンを押したら右に、左のボタンを押したら左にそれぞれマス移動します。上のボタンを押すと、一秒間上へ移動します。ようするにジャゴゴです。

弓箭の消し方

自分の右に弓箭があるとき、攻撃ボタンを押すと消えます。一回しか使えませんが、必殺ボタンを押すと全ての弓箭が消えます。

Story

昔、Zという人物がいた。彼は、人の心がいさなんでものを叶えることができる能力を持っていた。ある日のこと。

Zに、一人の友人ができた。理由は知りません。Zは、友人に聞いた。「何が願ひはなない？」

友人は迷った後、こう言った。

「もうだめ… じゃあ、僕の今一番谷欠しいものを「願ひたい」
たやさいことだった。Zは、友人に、それを与えた。それが何かは言わない。Zは、友人の願ひを叶えた後、地面で寝てしまった。

……目が覚めた。しかし、周りにはただ、広い荒野が広がっているだけで、何もなかった。Zは、不思議な思い、自分のけいたいを見た。そこには…「40XX年」何で電地があったのかとかは知りませんが、その表示されていた。Zは、すぐに思った。

「友人にはもう会えない。」

Zは、その後、Dという男と出会った。Dは、心と月を戻すことができるという。Zは、自分を友人と共にいた月を戻して谷欠しいとたのんだ。

「またまえが…」

「え？」

「いやな人でもない。それよりも、月を戻したいの？」

「はい！」

「………あなたは、私と一緒にゲームをしよう。お前の手帳に、8つの玉球がある？ 私にはそれを全力で石版土裏しに行く。お前は、それを全力で止める。」

「…それおけでいいの？」

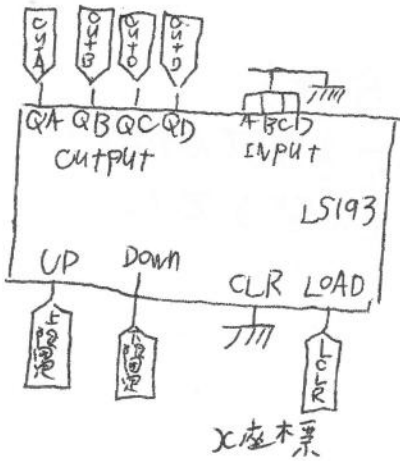
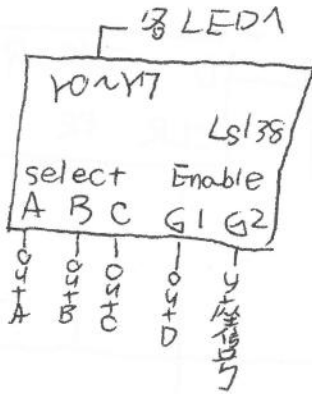
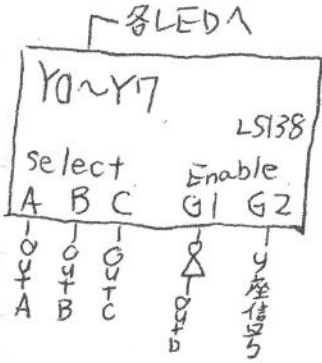
「……もちろんだ。」

～後へんへ～

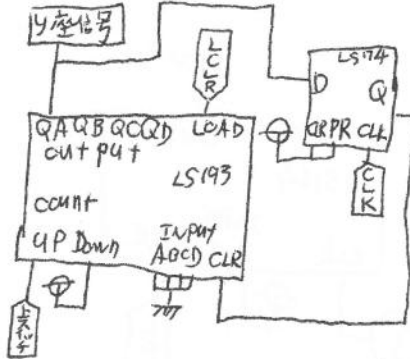
ストーリー長くしてごめんがさし。
とあるネットの小説見かけました。

回路図

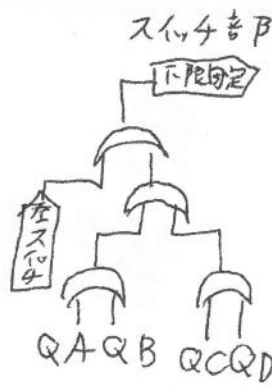
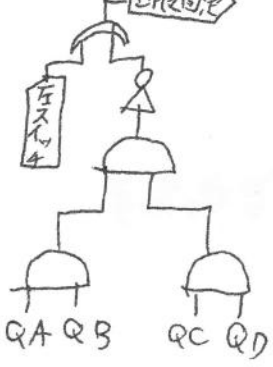
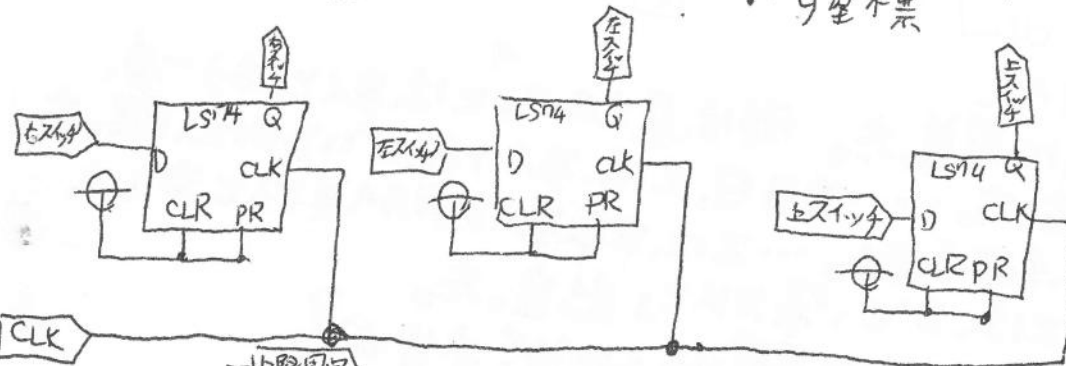
自機軸重力



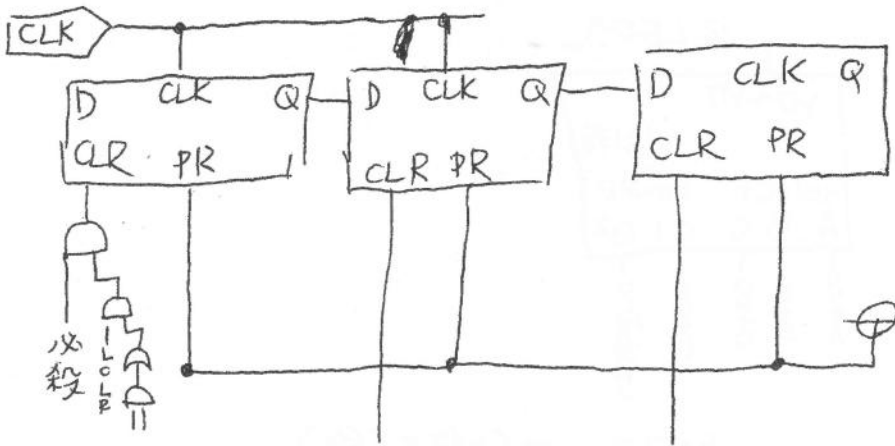
上記を二つ(上段と下段)



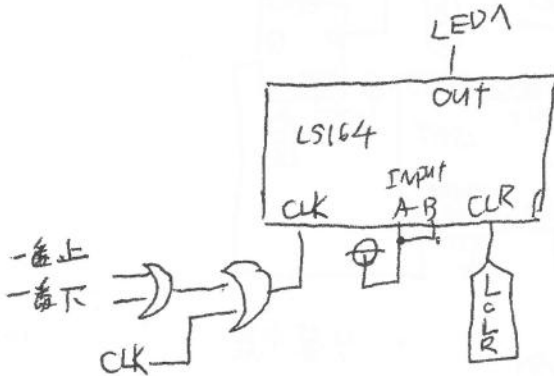
Y座木票



可逆回路



ライフ

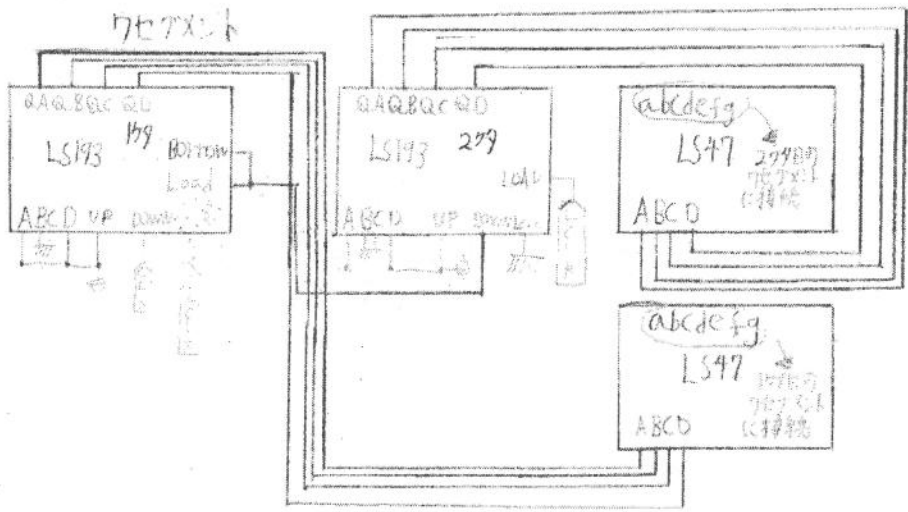
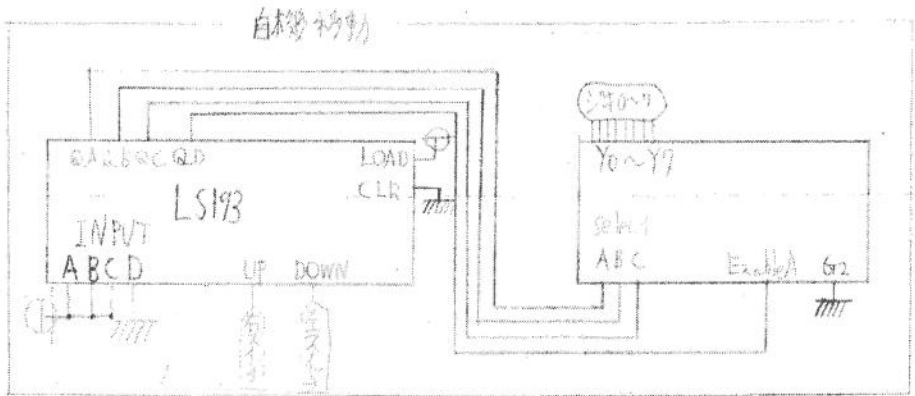
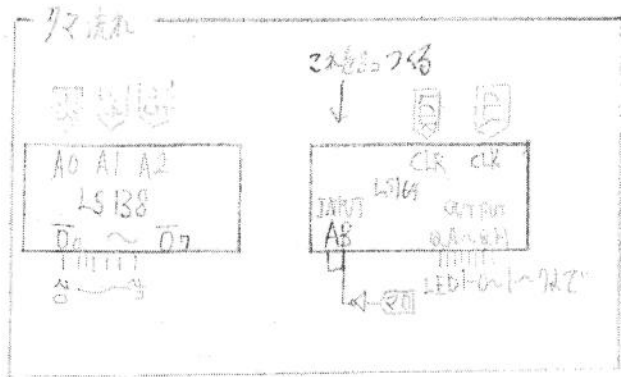
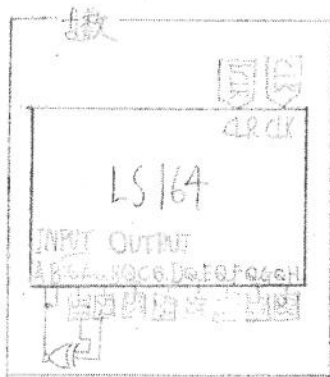


かんぞう
完全力してんのかな?
文化祭までい

ストーリー後編
 Zは、ゲームに月着た。時は、戻された。Zは、友人と、もう一度、
 初対面に出会った。...ある日、Zは、友人の指がいつも叶え、眠った。
 何百年も、何千年も... Zは、また友人の戸所へ戻ろうと考えた。
 ...そして、Zは、Dと、「初対面」に出会った。
 「君は、時を戻せると聞いたんだが、本当か?」
 「...また、さ前が。」

完

ストーリー分がリブだったろ
ごめんなさい。



ゴミ

捨てるの 達人

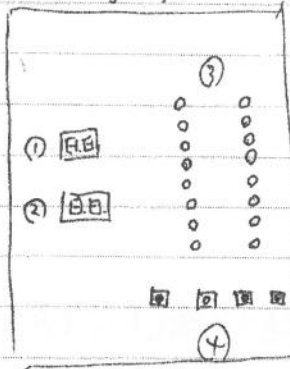
製作者: M2 樋口
回路図設計者: H1 野末士人

-ストーリー-

あなたがこの麻布に向かっている間に、たぬと空が、
ゴミ(袋)がおちてきた!! そして屋の前にはゴミ箱。
...分別がしれない!(無理矢理)

-遊び方-

ここから、いろいろいろいろ...

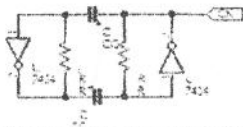


- ① ... 残り時間.
- ② ... 今の点数.
- ③ ... LED. 赤と青の光が落ちてきます.
- ④ ... 赤と青のスイッチ.

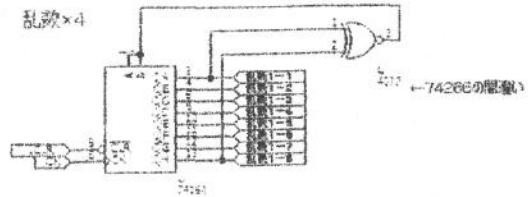
③の光が一番下にきたときに④のスイッチを押すと③の得点がふえます。①は99まで、いろいろおしは、たす
7.1アです。

- 回路図 -

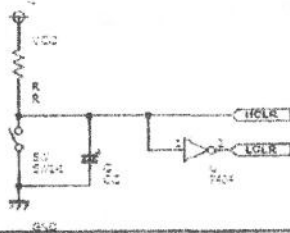
乱振



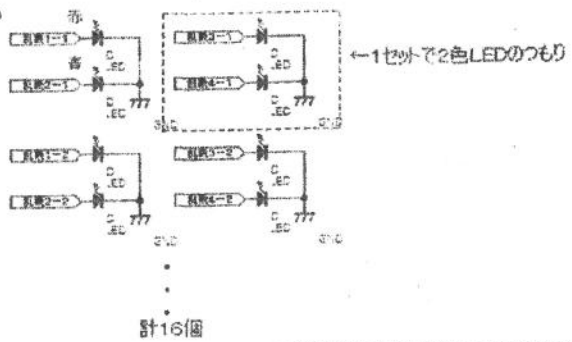
乱数×4



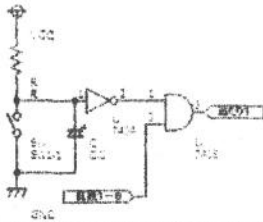
クリア



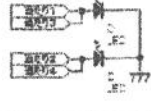
LED



スイッチ&当たり判定×4



アウト時点灯



- 感想 -

完全目指し材はいい。

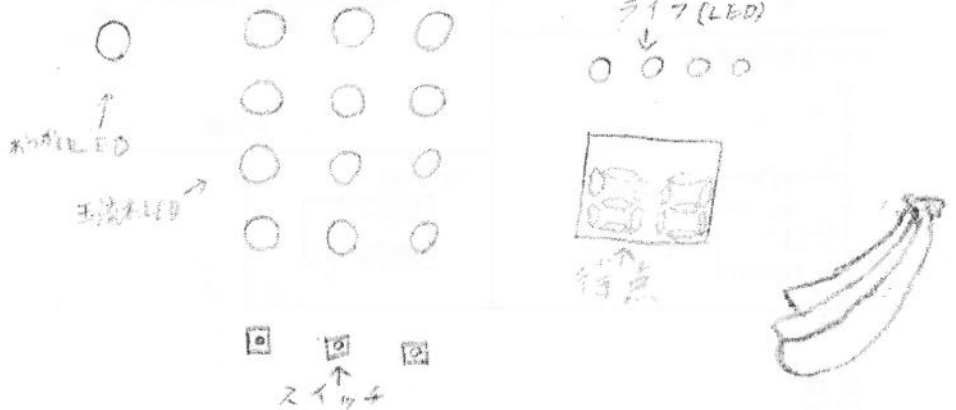
来年はもう少し、かしたものを作って
いきたいと思います。手伝、2人かた(2人)
皆々、ありがとございませう!

はじめの おっかい



製作: M2 深澤
回路図: H1 左田
協力: 物無の皆さま

I 外観



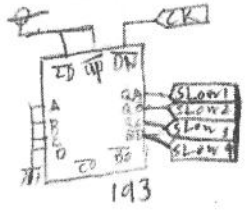
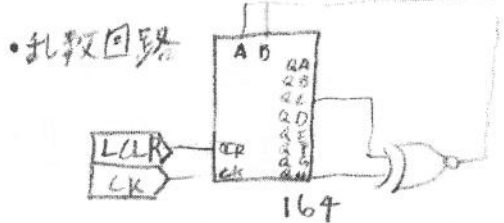
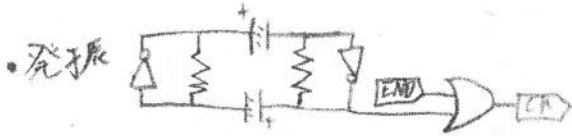
II ルール

おっかいLEDと同じ色が玉流れLEDが流れてきたら、一番下の列までそこからその列のボタンを押してくだい。その列と1点入り時が押す時間が長ければライフが減ります。また、押はらば押し回がし、押す回数短すぎてもライフが減ります。

III ストーリー

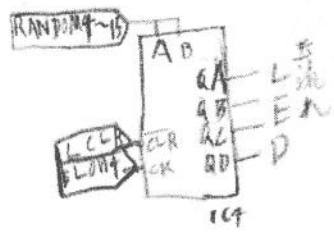
おっかいははじめのこの配置で配列が変。
そのまゝにものをちゃんと買わなくちゃ!

IV 回路図

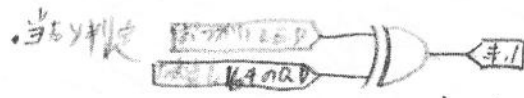
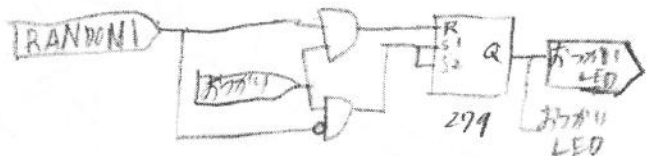


QA から QH までの 2⁸ を 2¹⁵ まで AND
RANDOM 1 ~ 15

• たま流し

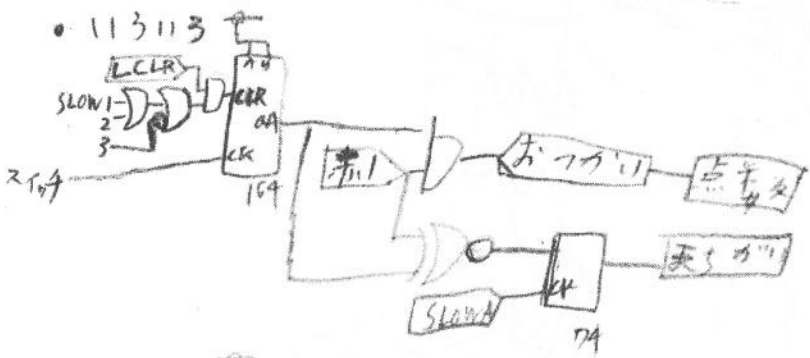


• おろし回路

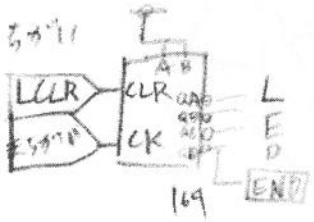


おろし録 2 本 2 本
1 ~ 3 2 2

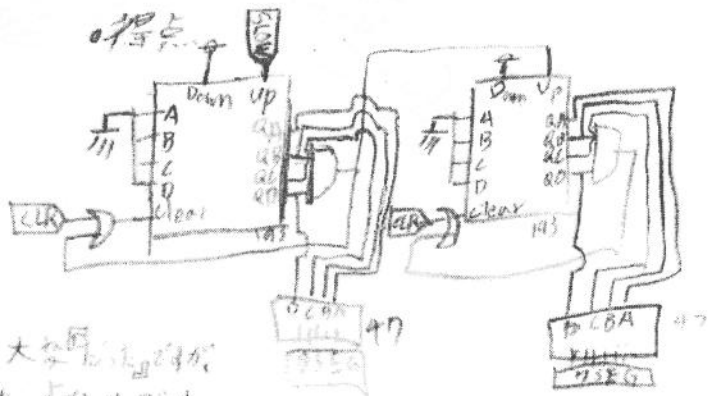
• 113113



おろし



おろし

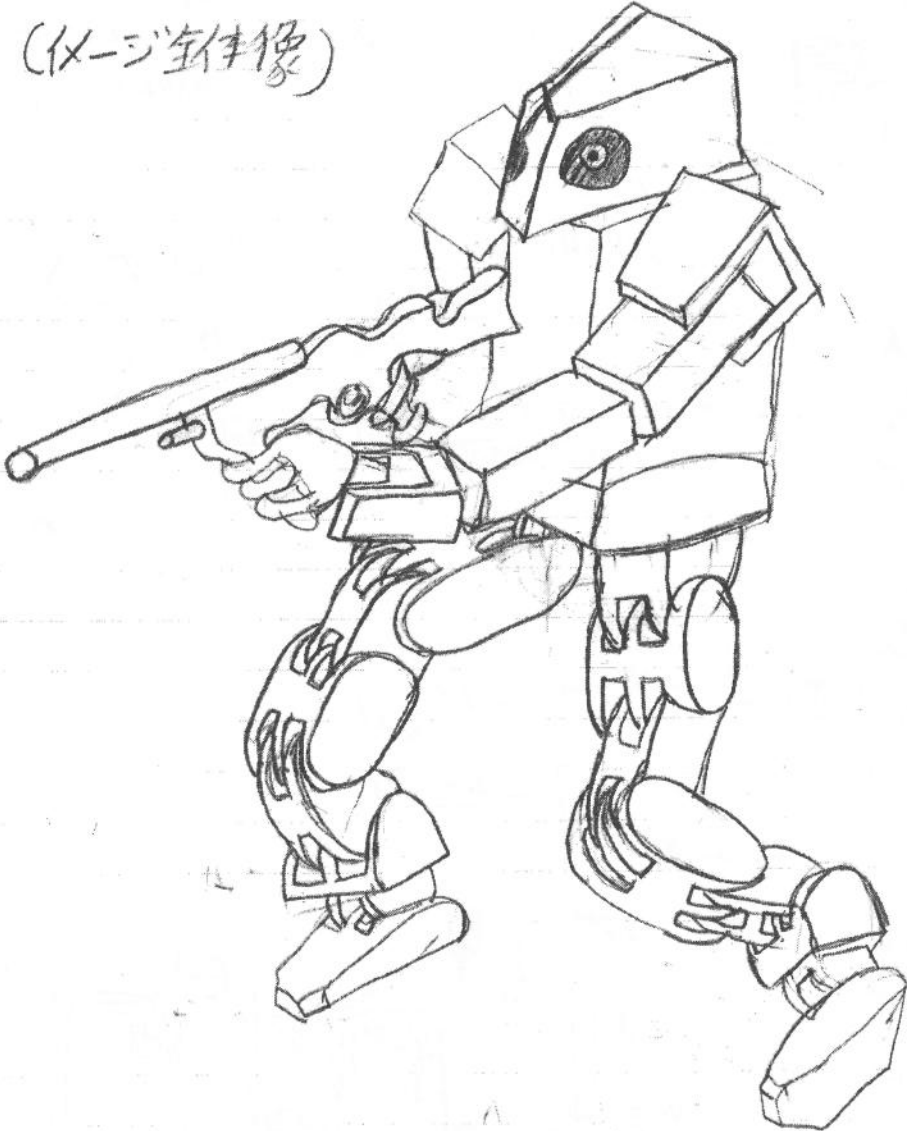


V 感想

113113 のあたりが大変難しいのが
無事一歩完成できたよかったです

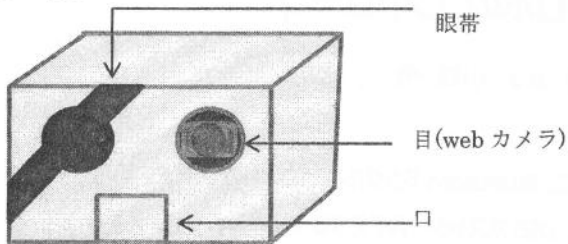
二足歩行ロボット

(イメージ画像)



・頭【製作者：井上、関根さん】

① 外見



② 説明

二足の頭です。

機能は

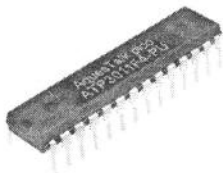
- ・webカメラを使った目での追跡する
- ・こちらから言葉を送ると、それに対する応答をする
- ・言葉を発する際、口を動かす
- ・前後左右に首を振る

の4つです。

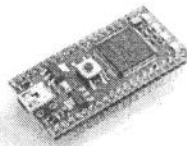
webカメラ及び応答はHSP(プログラミング用ソフト)を使って書きました。
webカメラは指定された色を見つけた場合、その色の集まりの平均の位置にカメラの中心を常に持っていき、視界から切れた場合は自動的に元の位置に戻るようになっています。

応答はあらかじめ言われるであろう言葉と、それに対する返答を入力しておき、入力しておいた言葉が来たら返答する仕組みです。

また、音声はmbedと音声合成LSIを使用しています。



音声合成 LSI



mbed

口を動かすギミックは、応答する際の発信を確認したら動くようにしました。

③ 乾燥

井上：言われる言葉を予想するのが案外難しかったです。

正直先輩にほとんどやってもらってしまったのですが、納得の出来ですし自慢できるものだと思います。

関根：Mbed使ったって？って思ったのはさておき画像認識で追跡装置と

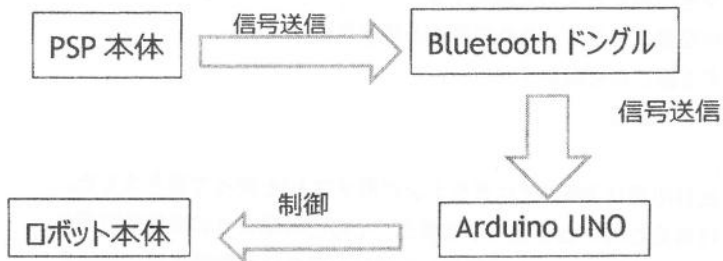
リアル人工知能作れたのは良かったです。井上ありがとう！

二足歩行ロボのコントローラー

協力者 物理部無線班の皆さま 製作者 M3 小西 令

通信方法

まずコントローラーの PSP と通信できるように、Bluetooth ドングルと PSP をペアリングします。
そしてペアリングした Bluetooth ドングルを、USB ホストシールドをつけ Bluetooth ドングルとつなげるようにして、プログラムを書き込んでいる Arduino UNO につなぎます。
そして PSP からの信号を受信できるようになった Arduino UNO からロボット本体に信号を送り、ロボットを動かします。



二足-腕(仮)

【Biped robot-arm (tentative)】 feat.coilgun

製作者：M3 藤井慎也

協力：H2 関根さん

物無の皆様

0. Story

西暦20xx年、突如出現した異形の敵の圧倒的な戦力と瘴気の汚染による大陸侵略により人類は最大の危機を迎えていた。最新の兵器もその圧倒的な力にはかなわずついにあなたの住む町までも陥落寸前という有様だ。

一刻も早く「君」はこの町から脱出しなければならない。しかしこの弾幕の中を丸腰で飛び出すというのは自殺行為だろう。そう思った「君」は周囲を探索する。すると脆くもまだ動く機械兵の腕、そして敵を足止めできる威力はあるであろうコイルガンが見つかった。

武器は揃った。この町から脱出できるかは「君」自身にかかっている。健闘を祈る。

0. 1 全体の概要

壮大なストーリー詐欺をした上、某アニメ wiki の内容を一部コピペしました。懺悔してます。

(気を取り直して) この製作物は「腕の本体+コイルガン=二足の腕」みたいな感じなのでそれぞれ概要と機構を別々に説明して行きたいと思います。

1.腕

腕の内容がこんなに薄いわいすがよい

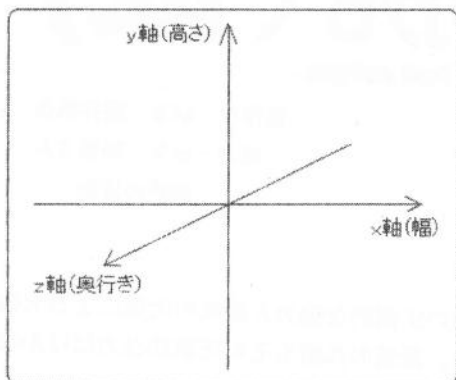
1-1. 概要

腕はサーボモーターというモーター、それと3Dプリンターで印刷された本体の二つ

しか使われておりません！以上！ まあもちろん基板とか使ったりはしますけど…

1-2. 構造

使用しているサーボモーターは回転させたい角度を0~180度の中で指定できる、というモーターです。では、このモーターを最低何個使用すれば大体思った通りに腕を動かすことができるでしょうか？

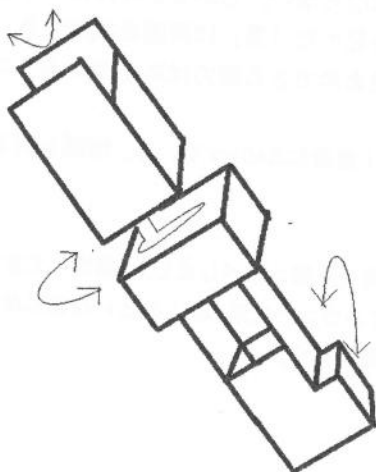


ある決めた一点を指定した位置に移動させたい場合、左図のようなx、y、zの三軸それぞれに平行な面の座標を決めることでそれが可能となります。

これを腕の機構に
当てはめると…

次のページへ

1



左図の矢印のようになります。矢印の場所にサーボモーターが取り付けられているので、上からy、z、x軸の方向に回転します。これならまあほぼ思った通りに腕を動かせます。

と言う訳で正解は**3つ**でした。

一番上のサーボは腕じゃなくて肩だとか、180度しか回転しないのに思い通りに動くとか言ったのは気にしないで！

では腕はこれくらいにして

2. コイルガン

毎年どなたかが作っているコイルガン。何番煎じか数えきれない…

2-1. 概要

本体

コイル…UEW ポリウレタン銅線 0.8mm

発射台…コの字材15cmぐらい、L字材1cmぐらいにカットしたやつ×2

銃身…アクリルパイプ内径5mmを50cm分

基板

トライアック、PIC、トランジスタ、リレー…etc

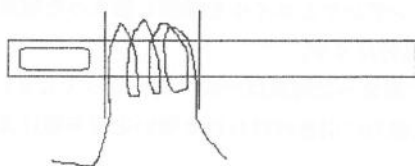
コイルガンとは名前の通りコイル（電磁石）を使用した銃（のようなもの）です。

ちなみに銃刀法によると、銃は火薬や圧縮空気によって弾を飛ばすもの、だそうなので法律には引っかかっておりません。

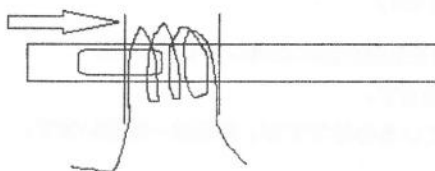
2-2. 構造

原理はいたって簡単、電磁石の磁力で瞬間的に引き付けた弾を勢いで吹っ飛ばします。

図にするとこんな感じですよ↓



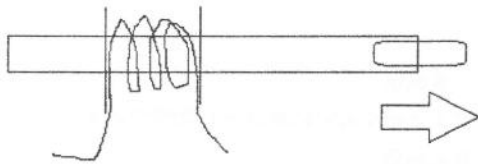
1. 弾装填！⇒発射！



2. コイルに一瞬電気が流れる！

弾、磁力で引き付けられる！

⇒電源が使い切られ磁力喪失！



ざっとこんな感じですね。
詳しい説明は次のページで

3. コイルの磁力喪失により弾の勢いは止まらない！
⇒弾、吹っ飛んでいく！

細かい説明をして行きましょう。

まずコイルの磁力を強くするために、電気（具体的には電圧）に「昇圧」という作業を加えます。文字通り電圧を上げるわけです。この作業で出来た電気をコンデンサに溜めます。そして説明の1のように発射が選択されます。

すると PIC から「トライアック」という部品へと信号が伝わります。

トライアックは簡単に言えば「ONになると電源が断ち切られない限り OFF にならない」スイッチです。

信号によって ON になったトライアックはコンデンサとコイルを接続し溜まった電気を放電します。コイルは磁力を発生させ、弾を引き付けます。

しかしそれも長くは続きません。コンデンサに溜まった電気は一瞬で無くなってしまい、コイルの磁力が失われるからです。ですが、弾は磁力に引き付けられた勢いを保ち続けます。よって、弾は吹っ飛んでいきます。

2-3. 昇圧回路 (by 関根)

コイルガン計画が単体で存在していると思ってたら腕計画に融合しててびっくり。

昇圧回路と高電圧について簡単な解説しておきます。

何気に僕は中二の時からコイルガン製作をしているわけですが、今年は一昧違います。

昇圧回路の自作に成功しました！

それにより、例年使っていた aitendo 高電圧昇圧モジュールではなく、完全自作の ZVS ドライバーを利用して、従来の数十倍のスピードでコンデンサを充電できます。

そのスピードは恐らく瞬間 100W ぐらいあると思います。(正確に測るのは無理でした)

いままで充電だけで十数秒かかっていたのでスゴイ進化ですね。大満足です。

ただ、回路の基本原理は説明できるのですが、設計したのは僕ではない(物無員ですらない)ので、回路を載せるのは控えておきます。

一応、性能的には 200V4700uF(94J)充電するのに 2、3秒ほどです。

完全アナログ回路で、もしかしたら最後のアナログ分野は高電圧かもしれませんね。

おしまい

あー長かった。説明はこれくらいで終わりにしましょう。

3. 感想

藤井：チカチカ隊長を今年は務めています。通常の製作も手を抜かず十分にできたと思います。

ただ、若干丁寧さが欠けていた気がします。まあ去年に比べればマシですが…

昇圧した電気で感電したりしたのは今ではいい思い出？ですが二度としたくないです。

(未来の自分はこんなこと言ってもまた懲りずにやってるんだらうか。)

関根さんには回路、本体と全てにおいてお世話になりました。ありがとうございました。

かなり長くなりましたがここまで読んでくれた方にはとても感謝しています。

関根：中二からコイルガン作ってましたが、最後に相応しい出来のものができたと思います。

チカチカ担当で忙しいのに、頑張ってくれた藤井には感謝してます。

情報伝達ミスで無駄な作業させちゃったのは悪かったなあと反省してます。

来年も高電圧やってくれると期待してます。

あと、そろそろ物無の制作物分類に高電圧が必要な季節。

参考資料

画像 1

<http://www.ics.kagoshima-u.ac.jp/edu/taiken97/Page/basic.html> よりお借りしました

イージーサーボシステム

H2 関根史人

1、はじめに

この制作物は10人製作で作られる二足歩行ロボットのために作られました。

二足歩行ロボットはたまに作られますが、その多くがPICマイコンやH8マイコンなどを採用し、結局はモーション制作やサーボ制御の精度から計画を断念しています。

そこで、今回は根本的な解決を図り、不安定で不確定要素の多いマイコンへの書き込み回数を減らし、モーション動作をパソコンから直接制御するシステムを考案し、その小型モデルとして、従来よりも少し大きめですが、30cmほどの二足歩行ロボットを製作し、無事このシステムの有効性を示しました。

このページでは後世に役立つかもしれないそのシステムの一部を紹介したいと思います。

2、サーボ

今回、大型二足歩行ロボットを制作するにあたって、大きな問題がありました。

それは、40個近いサーボの同時制御が必要な事、そして快適なモーション動作が必要であるということです。

従来のPICによる制御では使用するサーボ数が多くなればなるほど設定可能な角度が雑になっていく、という問題がありました。

それを解決するために開発したのがイージーサーボシステムです。(命名)

これは同時に100個以上のサーボを最小単位0.7度の精度でパソコン、又はシリアル通信の可能なマイコンからの制御が可能という画期的なものです。

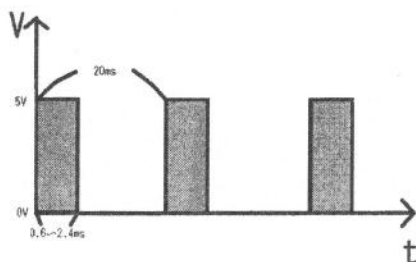
これを使うことで時間がかかり、不確定要素の多いPICKit3によるモーションの書き込みを不要にし、さらに0.7度精度のサーボ制御により、綿密な動作を可能にします。

では、具体的に何をしているのかを解説しましょう。

・サーボ制御

そもそもサーボの制御はPWM信号によって制御します。

周期20msのパルス信号中の5V(Hレベル)が出力されている時間によって制御します。



$X=H$ が出力されている時間(ms)
と置くと、角度 R (度)は
 $R=(X-0.6)*100$ (サーボ MG995 の場合)
となります。

つまり、1度変えるためには H 出力時間を $10\mu\text{s}$ (マイクロ秒)ずらせばいいわけです。

しかし、`__delay_us()`の精度はそこまで高くありません。

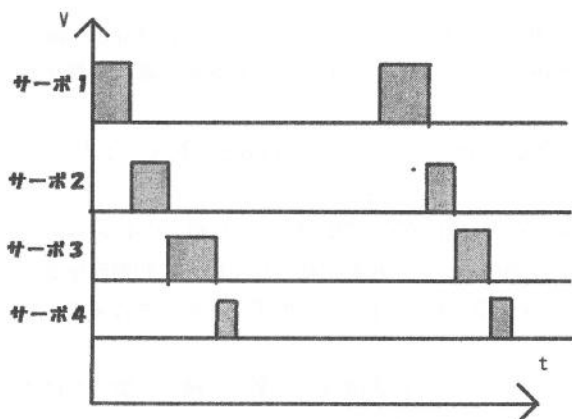
なので、PIC に搭載されているモジュール、タイマー0を使います。

16 bit のタイマーで、設定時間後に割り込み用関数を呼び出すことができ、これを使えば最小単位 $1\mu\text{s}$ 精度でサーボモータ制御が可能になります。

$1\mu\text{s}$ 精度というと、 0.1 度ごとにサーボを制御できることになります。やばいっすねでも、使うサーボは1つではなく、数十個あります。

それらを同時に制御することは CPU が一つしかなく、マルチタスクが不可能な PIC にはできません。

なので、1つのタイマー割り込みの待ち時間を順番に次のサーボに切り替えていくことにより、PIC の性能を最大限生かしています。



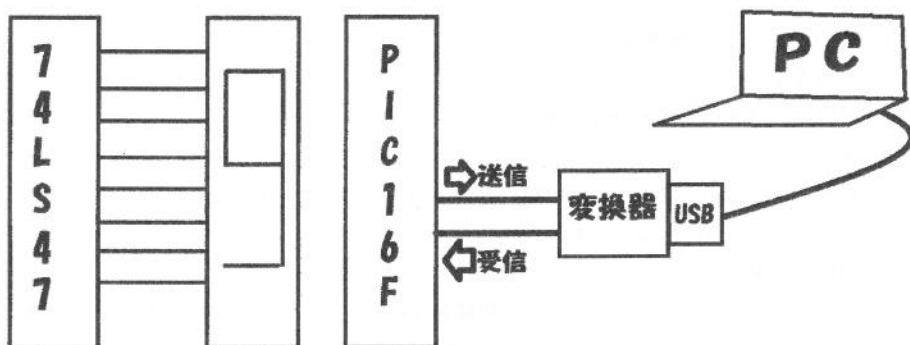
3、 シリアル通信

シリアル通信(シリアルつうしん、英: **Serial communication**)は、**電気通信において伝送路上を一度に1ビットずつ、逐次的にデータを送ることをいう**

例えば、中一ゲーの配線はパラレル通信です。

逆に、USB や、電信、モールス信号などはシリアル通信です。

少ない配線数で大容量のデータ(例えば全てのスイッチの状態や、サーボの角度情報)を短時間で送れるため、配線が汚い人や、製作期間が足りなくて、急いで通信環境を構築したい人にお勧めです。



ちなみにシリアル通信の対義語はパラレル通信、ちょうど上の図の左側のような状態ですね。

シリアル通信を使ったデバイスに“USB シリアル変換器”というものがあり、時代遅れのシリアル通信を USB で使用可能にするものがあり、今回はそれを使って PC との接続を可能にし、PC から角度情報を送っています。

シリアル通信のためにアプリ作るの面倒そう

そんなことはありません。HSP という純国産プログラミングツールを使えば hspect.as というモジュールを使うことにより、英語やフランス語を読まなくても簡単に環境構築することができます。

むしろ、パソコンとマイコンとの通信環境を構築したいならばこの方法一択でしょう。

まあ、あとはやる気の問題です。

ちなみにこれならモジュールとマイコンとの配線は TX、RX、VCC、GND の4つのみで、PIC16F1938 や、Arduino にはシリアル通信モジュールが搭載されていて、初期設定さえ使えるようになればすぐに PC 上でデータ表示、または PC からのデータ受信を行えるようになります。

ちなみに無線化も容易で、ZigBee 系列のモジュールは通信方式が全く一緒で、繋ぐだけで簡単に無線化できます。TWE-Lite-Dip モジュールとかいいんじゃないですかね。

4、感想+α

ロボット作りたい！そんな人はこれからの時代、この技術が必要になってくるでしょう。基板に USB をつなぎ、サーボコネクタを差し込み、PC 上でソフトを立ち上げるだけで、モーション作成が可能になる。これほど便利なものは未だかつてなかったでしょう。

多くのマイコンの書き込み時間は長いです。それに毎回うまくいくとは限らない。

そんなものに時間を割きたくなかった僕はツールを作りました。

物無員にとって部品を作るのは不可能なことだと思いますが、道具を作る能力はあります。

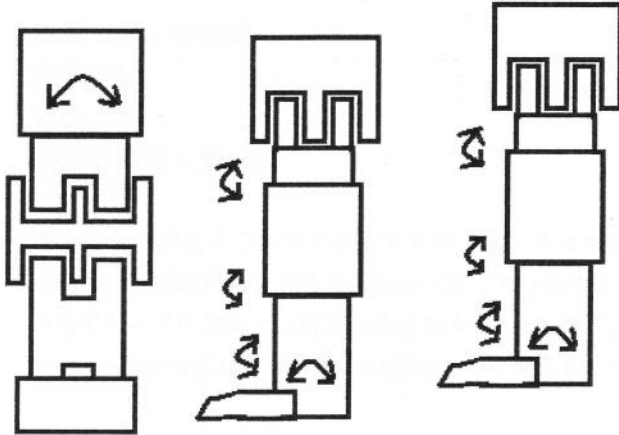
工夫って大切だなあと思いました。

足(大型2足歩行ロボット)

製作：M3 野口、織田

協力：物無の皆様

概要



説明

大きいほうの2足歩行ロボットの足部分です。パーツは主に3Dプリンターで出力した部品でできており、その中にサーボモータを埋め込むことで関節をつなげています。(図の矢印が可動部位です) 制御用基板は太ももにあたる部分の中にはさみこまれており、外からは見えなくなっています。制御マイコンにはPIC16F1938を使用しています。

感想

野口 本体の設計や組み立てなどを担当しました。途中で設計ミスをしてしまったので次以降の制作物からは気をつけたいです。

織田 書き込み基板の制作や運動パターンの調整を行いました。別の制作物にすぐに移ってしまった関係であまりこっちはできなかった気がしますが、最後にプログラムを少しやれてよかったです。

三足(笑)

～At The Three-legged race～

製作者：H1 飯島

M3 尾崎

M3 森田

協力者：物無の皆様

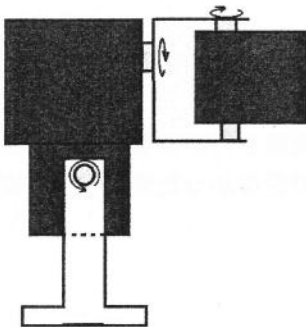
～ストーリー～

脅威のマッドサイエンティストマスダとモリタは二人三脚大会に出場した。彼らは激戦を勝ち抜いて、互いの三本目の足を器用に使って家に帰るのであった。二人三脚には、あの日決着を約束した脅威のアニメヲタク達、フジイ・カッコワライとナカニシの組は、ついに、現れなかった……

～概要～

はい、ロボットに全く関係のない電波ストーリーを失礼いたしました。三足歩行ロボットです。といっても、三足歩行と言われてもどのように歩くのか想像がつかない方が多いのではないのでしょうか。安心してください。僕達も最初は分かりませんでした。未だに完璧に理解できているのか怪しいくらいです。では、その機構を見ていきましょう。

～本体・外観～

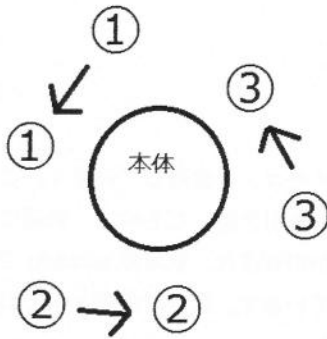


本体担当の尾崎です。本体は三本の足から構成されていて、足は左図のようになっています。①→②→③の順番で矢印の方向にサーボモーターが回転して、本体を裏返して前に進みます。関節のサーボモーターと金属以外は、3Dプリンターで印刷したものを使っています。詳しい動きはプログラムを参照。

～プログラム～

プログラム自体は非常に簡単です。制御マイコンには PIC16F1938 を使用していますが、これについては、他の人も書いていると思うので省略します。プログラムは次のようになっています。

・本体回転プログラム

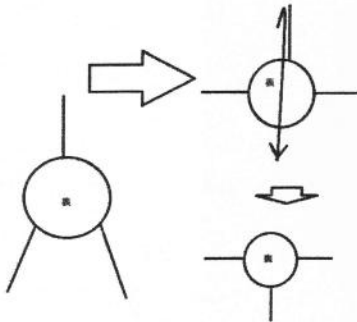


本体がその場で回転するプログラムです。

動き方としては、①～③までの足を順番に矢印の方向にずらすような形になります。

・歩行プログラム

三足歩行ロボットは、下のように歩行します。



体(図の丸)を進行方向に向かって回転させる

③開いた足ともう一本の足が地面についていないので関節を回して戻す。

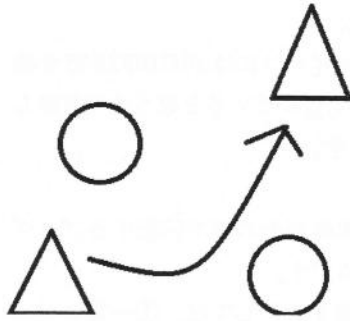
④開いた 2 本の足を元に戻す。

とまあ、こういうように動くことになります。つまり、歩いた後と前では、本体の裏表が入れ替わっていることになりますね。

①任意の 2 本の足を足同士が一直線になるように開脚する。

②開いた 2 本の足を支点として本

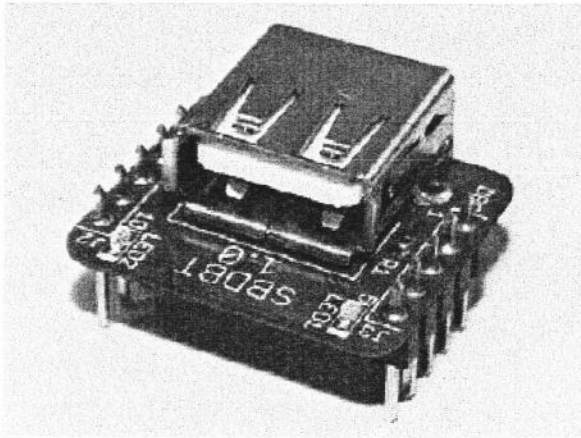
このような歩行方法のため、三足歩行ロボットの歩く軌跡は、次のページの図のようになります。



※二つの足(○で表したものを)を視点として、三角の足が下向きに回転し進む。

・コントローラー

また今回、コントローラーとして、Wii リモコンを使用しています。これは、以前の制作物に使用されていたやり方を引き継いだもので、快適に動作しています。無線モジュールとして、かの有名な、秋葉原 aitendo で購入した、SBXBT-wiimote (下図) を用いています。過去の遺産としてのプログラム、コピー&ペーストは偉大ですね。



～感想～

飯島：初めての先輩のいない共同制作でした。まあ、それなりにワイワイやれたと思います。楽しいことは正義です。ただ後輩と一緒に作業するっ

て難しいですね。

僕は製作中、基本的に遊んでいて、指示をだすだけでしたが、その指示も僕は自分で満足できるほどエレガントでなかったと思うので、来年は改善したいです。ただし、僕もずっと遊んでいたわけではありません。決してそうではないです。(とか言ってみたりして)

ネットからパタッと着想を得て作り始めた製作物だったのですが、これを書いている現在(2016年2月20日深夜)まだ完動とは程遠い状況ですが、文化祭までに必ず感動させたいです。尾崎くん、森田くん、文化祭までよろしく。頼りにしています。

尾崎：印象深かったのはサーボモーターを壊しまくりに「次壊したら自腹ね～ww」と会計さんに言われたのにも関わらず、ほんとにまた壊してしまい一個千円強のサーボモーターを買わなければならなくなりそうになったことですね。(そのあと自力でサーボを直し、何とか自腹は回避しましたが…)

他には共同制作者の森田君が製作より彼の好きなスプラトゥーンを優先し始めるなどごたごたもありましたが金属加工技術などハード面の技術がかなり向上するなど有意義かつ楽しい製作でした。ここで一緒に製作をしてくださった飯島さんと森田君、そして物無のみなさんにお礼を言いたいです、ありがとうございました。そしてこの回路図集を手にとって下さりありがとうございました。これで感想を終わらせていただきます。

森田：プログラムを主に担当しました。ロボットを作るのは最初だったので、動かなくてもしょうがないです。しょうがないです。

深夜テンションで書いたので、いろいろとお許し下さい

By 飯島

麻布学園物理部無線班 回路図集 2016

発行日：2016年4月19日

編集責任者：佐藤 隼斗、関根 史人

販売責任者：関根 史人

デザイン：佐藤 隼斗

関根 史人

磯村 隆正

井上 大地

久松 正太郎

藤井 慎也

中西 亮介

益田 隆太郎

乱丁、落丁はお取替えいたします。

転載、複製は自由です。

物

ぶつ



む



B

Cat

U

T

S

U M U

無

ム