２０２０年（令和２年度）　神戸市立科学技術高等学校　科学工学科

|  |  |
| --- | --- |
| 課題研究テーマ | 電子計算機用入力鍵盤ノ製作 |
| 研究者氏名 | 小林　航、高尾　春慶、宮崎　章太 |
| 指導教師 | 山崎　高志　先生 |
| 研究の目的及び動機 |  |
| プログラムを書いていた際、一般的なキーボードでは（）はシフト＋9,0を同時に押すなど使用頻度が高い割に入力しにくい文字があり、不便に感じていた。そこで自分に合ったキーボードを作り、より効率よく作業を行えるキーボードを製作することした。 | |
| 研究内容及び方法 |  |
| **・テンキーの製作**  基板設計ソフトや3DCAD、加工機などの使い方や、課題点を見つけるために試作としてテンキーを製作した。  (１)Fusion360を使用し、キーボードの基板設計  パーツライブラリを回路図の作成し、それをもとにパーツの配置やパターンを配置した。  (２)アクリル板で外装パーツを製作  CADで設計したデータをもとにレーザー加工機でアクリル板をカットし積層することで立体的に  なるようにした。  (３)ファームウェアの作成  制御にはArduinoを使用した。キーマトリクスを使用することで１つのArduinoで多くの  キースイッチを制御できるようにした。  (４)見つかった課題  ・キースイッチの間隔が狭すぎてキーキャップ同士が干渉 →設計の見直し  ・キースイッチでチャタリングが発生 →ソフトウェア的解決として、loop文の頭にdelay関数  を入れ5msの間隔をとった。  **・プログラミング用キーボード(宮﨑)**  (１)プログラミングに最適なキーボードを目標に、できる限りホームポジションから手を動かさずに文字入力ができるようにキーを配置した。  (２)人間工学に基づいて、より自然な腕の形のままタイピングが可能な左右分割スタイルをとった。  (３)使用頻度の高いシフトやエンター、バックスペースなどは小指よりも使いやすい親指で押す配置  にした。  (４)プログラミングの際、よく使う割に打ちにくい()、{}などのキーはシフトを押しながら0、9などのキーを押すショートカット動作が煩わしいので、１つのキーを押すだけで入力できるように専用キーを用意した。  (５)親指で押すキーは思いスイッチを配置し、逆に小指で押すキーは軽いキーを使用するといった押す指によってキーの重さを変える工夫をした。  **・フリーダムキーボード(小林)**  いつも家で使っている英字配列80%キーボードを小型化し、文字入力を効率化させたキーボードを  製作した。  キーの数が少ないため一つのキーに複数の機能を持たせ、特定のキーと同時押しすることで2つ目  3つ目の機能を入力出来るようにした。  普段使って数字キーの入力に  **・ゲーム用キーボード(高尾)**  ゲーム時のホームポジション「WASD」を「WQSD」にすることによって、文字入力を効率化させつつゲーム時に支障なく使える配列のキーボードを製作した。  ゲーム時には左手キーボードのみを使用し机にスペースを作れるため左右分割キーボードを設計した。また、左手キーボードを主に使用するためF1-F12を左手キーボードの左端に集中させた。 | |
| 結果 |  |
| (１)プログラミング、文字入力を効率的に行うことが出来るキーボードを作る事ができました。  実際にこの資料も製作したキーボードを使って作成していますが、とても快適です。  (２)レーザー加工機で外装パーツを製作する際、設計ミスなどが多く何度もやり直す事になった。  (３)試作機としてテンキーを製作することでデータ上では分からない、例えばレーザー加工機で加工する際、設計上でのせんから0.1mm広く削れてしまうことなどを知ることができ、メインのキーボードを製作する際に役立てることができた。  (４)プログラムを製作する際、チャタリングやArduinoの起動時間や処理にかかる時間などが原因でうまくプログラムが動作しないことがあった。  (５)Fusion360の使い方を学び自分の考えていたキーボードの外装パーツや基盤を設計することができた。 | |
| 考察 |  |
| (１)材料をいきなり加工するのではなく一度紙などで試し、実際に組み立てて寸法などに間違いがないか  確認するべきだと思った。  (２)データ上では予測できない問題点を試作機を作ることで可視化し、それを修正することで試作の大切さを知った。  (３)ハードウェアを制御するプログラムを書いたのは初めてだったが、ハードウェアを制御する場合はチャタリングやシリアル通信の起動時間など機械的な誤差を考えてプログラムを製作する必要があることがわかった。  (４)キーボードの外装パーツと基板でねじ穴の位置が同期できていないところがあった、そのため確認作業は念入りに行う必要があるとわかった。 | |
| 参考文献及び資料 |  |
| <http://eucalyn.hatenadiary.jp/entry/original-keyboard-01>  <https://qiita.com/kamaboko123/items/c32ad91434ffc7f4ff8d>  <http://essence.cambrianrobotics.com/series/%E3%83%97%E3%83%AA%E3%83%B3%E3%83%88%E5%9F%BA%E6%9D%BF%E8%A8%AD%E8%A8%88Eagle%E3%81%AE%E3%82%A8%E3%83%83%E3%82%BB%E3%83%B3%E3%82%B9/4>  <http://akiracing.com/2017/05/30/eagle_library/>  <https://www.fusionpcb.jp/blog/?p=596>  <https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/usb/keyboard/>  <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=297878.0>  <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=179548.0>  <http://hrhg.hatenablog.com/entry/2017/02/06/055203>  <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=231597.15>  <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=173583.0>  <http://100year.cocolog-nifty.com/blog/2014/07/arduino-544e.html>  <https://spiceman.jp/arduino-eeprom-library/>  <https://www.84kure.com/blog/2019/01/12/arduino-pc%E3%81%8B%E3%82%89%E5%88%B6%E5%BE%A1%E3%81%99%E3%82%8B/>  <https://mag.switch-science.com/2013/05/23/input_pullup/>  <https://qiita.com/kwbt/items/0c9f930a236ca989e402>  <https://www.cc.kyoto-su.ac.jp/~yamada/programming/bit.html>  <https://www.atsumitakeshi.com/csharp_arduino1.html>  <https://the-tanaka.com/archives/2552>  <https://www.jonki.net/entry/2014/12/17/130536>  <http://mag.switch-science.com/2013/04/01/fullcolor_serialled_tape/>  <http://akizukidenshi.com/download/ds/avvicon/MJ-4PP-9.pdf>  <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Components/Switches/MX%20Series.pdf>  <https://btoshop.jp/wp-content/uploads/sites/3/2020/06/db860239fbda8f7e78115c36348ed347.pdf>  <https://github.com/adafruit/Adafruit_NeoPixel>  <https://machinanette.com/2019/05/15/%E6%98%87%E8%8F%AF%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%82%AF%E3%81%A7%E3%82%AD%E3%83%BC%E3%82%AD%E3%83%A3%E3%83%83%E3%83%97%E3%81%AB%E5%8D%B0%E5%AD%97%E3%81%97%E3%81%A6%E3%81%BF%E3%82%8B/>  <https://note.com/axcelwork/n/n4687b3b8d132>  <https://phosphor-bronze.blogspot.com/2019/09/blog-post.html> | |

課題研究　研究報告要旨

|  |
| --- |
| 課題研究　研究結果資料（画像・グラフ等） |
| 図1　宮﨑キーボード |