

Team Members: Jacob Descoteau, Parker Gunnison, Jackie Hanlon, Taylor Kempf, Graham Oberweiser, Wyatt Snyder
Mentor: James Condron

Customer Background

In 2012, Irish President Michael D. Higgins unveiled artist Joey Burns' "Yellow Bittern Harp" in Co. Cavan Ireland. After sitting on display for some time, it was moved due to ongoing renovations. Mr. Burns decided that the harp should get a renovation of its own with the installation of a laser string system to make it an interactive piece, and it will find a new home in the Town Hall on display for visitors of all ages.

Problem Statement / Scope of Work

The School of Engineering Technology is in need of a laser string system which will take the place of physical strings in a pre-existing harp sculpture, with 16 laser "strings" for an individual to play.

Designing an electrical system alongside making a physical mock-harp for it to go inside of to test the proper functionality, along with creating necessary documentation for future installation.

Requirements

- Ambient Performance**
 - Laser diode must output at least 5% more lumens than ambient light level of room.
- Unintrusive Design**
 - System must fit into the harp with minimal alterations and cuts.
- Easy Maintenance**
 - Laser diodes must be able to detach from the housing.
- Modular Design**
 - The system must be able to be removed from the harp with relative ease.
- Laser Range**
 - Laser diodes must be able to reach the bottom of the harp (1.5m to furthest point).
- Electrical Adaptability**
 - Must be able to adapt to European electrical standards.
- MIDI Integration**
 - System must utilize MIDI functionality to allow customizability.
- Dimensions**
 - System must fit into the existing harp's dimensions.

Experimentation and Concepts



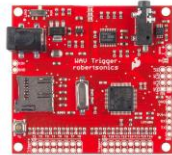
Raspberry Pi



Arduino Due



MIDI



WAV Trigger



Micro-Pivoting Housings

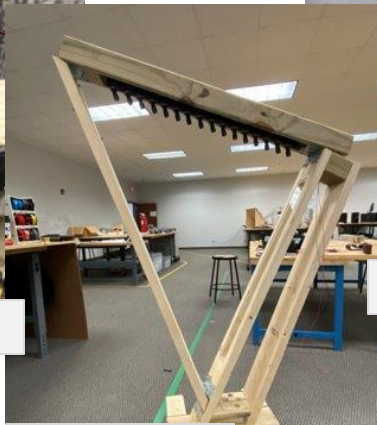


80/20 Aluminum

Final Design



Electronics



Laser Rail & Full harp view



Receptor Rail

FMEA

- Laser diode produces signal
 - Diode lens is unfocused
 - Wires are shorted out
 - Diode is burnt out
 - Loss of system power
 - Misalignment of laser beams
 - Red filters are dirty
- LED provides feedback signal
 - LED is burnt out
 - LED function is reversed
 - Loss of system power
- MIDI produces the correct audio
 - Wires are connected to the wrong ports
 - Misalignment of laser beams
 - Loss of system power

Testing

The extent of our testing came through trial and error or our midi code

```

GateSafe$
1
2
3
4 // Signal Outputs (Audio Trigger, MIDI ports)
5
6 //
7
8 //
9
10 //
11
12 //
13
14 //
15
16 //
17
18 //
19
20 //
21
22 //
23
24 //
25
26 //
27
28 //
29
30 //
31
32 //
33
34 //
35
36 //
37
38 //
39
40 //
41
42 //
43
44 //
45
46 //
47
48 //
49
50 //
51
52 //
53
54 //
55
56 //
57
58 //
59
60 //
61
62 //
63
64 //
65
66 //
67
68 //
69
70 //
71
72 //
73
74 //
75
76 //
77
78 //
79
80 //
81
82 //
83
84 //
85
86 //
87
88 //
89
90 //
91
92 //
93
94 //
95
96 //
97
98 //
99
100 //
101
102 //
103
104 //
105
106 //
107
108 //
109
110 //
111
112 //
113
114 //
115
116 //
117
118 //
119
120 //
121
122 //
123
124 //
125
126 //
127
128 //
129
130 //
131
132 //
133
134 //
135
136 //
137
138 //
139
140 //
141
142 //
143
144 //
145
146 //
147
148 //
149
150 //
151
152 //
153
154 //
155
156 //
157
158 //
159
160 //
161
162 //
163
164 //
165
166 //
167
168 //
169
170 //
171
172 //
173
174 //
175
176 //
177
178 //
179
180 //
181
182 //
183
184 //
185
186 //
187
188 //
189
190 //
191
192 //
193
194 //
195
196 //
197
198 //
199
200 //
201
202 //
203
204 //
205
206 //
207
208 //
209
210 //
211
212 //
213
214 //
215
216 //
217
218 //
219
220 //
221
222 //
223
224 //
225
226 //
227
228 //
229
230 //
231
232 //
233
234 //
235
236 //
237
238 //
239
240 //
241
242 //
243
244 //
245
246 //
247
248 //
249
250 //
251
252 //
253
254 //
255
256 //
257
258 //
259
260 //
261
262 //
263
264 //
265
266 //
267
268 //
269
270 //
271
272 //
273
274 //
275
276 //
277
278 //
279
280 //
281
282 //
283
284 //
285
286 //
287
288 //
289
290 //
291
292 //
293
294 //
295
296 //
297
298 //
299
300 //
301
302 //
303
304 //
305
306 //
307
308 //
309
310 //
311
312 //
313
314 //
315
316 //
317
318 //
319
320 //
321
322 //
323
324 //
325
326 //
327
328 //
329
330 //
331
332 //
333
334 //
335
336 //
337
338 //
339
340 //
341
342 //
343
344 //
345
346 //
347
348 //
349
350 //
351
352 //
353
354 //
355
356 //
357
358 //
359
360 //
361
362 //
363
364 //
365
366 //
367
368 //
369
370 //
371
372 //
373
374 //
375
376 //
377
378 //
379
380 //
381
382 //
383
384 //
385
386 //
387
388 //
389
390 //
391
392 //
393
394 //
395
396 //
397
398 //
399
400 //
401
402 //
403
404 //
405
406 //
407
408 //
409
410 //
411
412 //
413
414 //
415
416 //
417
418 //
419
420 //
421
422 //
423
424 //
425
426 //
427
428 //
429
430 //
431
432 //
433
434 //
435
436 //
437
438 //
439
440 //
441
442 //
443
444 //
445
446 //
447
448 //
449
450 //
451
452 //
453
454 //
455
456 //
457
458 //
459
460 //
461
462 //
463
464 //
465
466 //
467
468 //
469
470 //
471
472 //
473
474 //
475
476 //
477
478 //
479
480 //
481
482 //
483
484 //
485
486 //
487
488 //
489
490 //
491
492 //
493
494 //
495
496 //
497
498 //
499
500 //
501
502 //
503
504 //
505
506 //
507
508 //
509
510 //
511
512 //
513
514 //
515
516 //
517
518 //
519
520 //
521
522 //
523
524 //
525
526 //
527
528 //
529
530 //
531
532 //
533
534 //
535
536 //
537
538 //
539
540 //
541
542 //
543
544 //
545
546 //
547
548 //
549
550 //
551
552 //
553
554 //
555
556 //
557
558 //
559
560 //
561
562 //
563
564 //
565
566 //
567
568 //
569
570 //
571
572 //
573
574 //
575
576 //
577
578 //
579
580 //
581
582 //
583
584 //
585
586 //
587
588 //
589
590 //
591
592 //
593
594 //
595
596 //
597
598 //
599
600 //
601
602 //
603
604 //
605
606 //
607
608 //
609
610 //
611
612 //
613
614 //
615
616 //
617
618 //
619
620 //
621
622 //
623
624 //
625
626 //
627
628 //
629
630 //
631
632 //
633
634 //
635
636 //
637
638 //
639
640 //
641
642 //
643
644 //
645
646 //
647
648 //
649
650 //
651
652 //
653
654 //
655
656 //
657
658 //
659
660 //
661
662 //
663
664 //
665
666 //
667
668 //
669
670 //
671
672 //
673
674 //
675
676 //
677
678 //
679
680 //
681
682 //
683
684 //
685
686 //
687
688 //
689
690 //
691
692 //
693
694 //
695
696 //
697
698 //
699
700 //
701
702 //
703
704 //
705
706 //
707
708 //
709
710 //
711
712 //
713
714 //
715
716 //
717
718 //
719
720 //
721
722 //
723
724 //
725
726 //
727
728 //
729
730 //
731
732 //
733
734 //
735
736 //
737
738 //
739
740 //
741
742 //
743
744 //
745
746 //
747
748 //
749
750 //
751
752 //
753
754 //
755
756 //
757
758 //
759
760 //
761
762 //
763
764 //
765
766 //
767
768 //
769
770 //
771
772 //
773
774 //
775
776 //
777
778 //
779
780 //
781
782 //
783
784 //
785
786 //
787
788 //
789
790 //
791
792 //
793
794 //
795
796 //
797
798 //
799
800 //
801
802 //
803
804 //
805
806 //
807
808 //
809
810 //
811
812 //
813
814 //
815
816 //
817
818 //
819
820 //
821
822 //
823
824 //
825
826 //
827
828 //
829
830 //
831
832 //
833
834 //
835
836 //
837
838 //
839
840 //
841
842 //
843
844 //
845
846 //
847
848 //
849
850 //
851
852 //
853
854 //
855
856 //
857
858 //
859
860 //
861
862 //
863
864 //
865
866 //
867
868 //
869
870 //
871
872 //
873
874 //
875
876 //
877
878 //
879
880 //
881
882 //
883
884 //
885
886 //
887
888 //
889
890 //
891
892 //
893
894 //
895
896 //
897
898 //
899
900 //
901
902 //
903
904 //
905
906 //
907
908 //
909
910 //
911
912 //
913
914 //
915
916 //
917
918 //
919
920 //
921
922 //
923
924 //
925
926 //
927
928 //
929
930 //
931
932 //
933
934 //
935
936 //
937
938 //
939
940 //
941
942 //
943
944 //
945
946 //
947
948 //
949
950 //
951
952 //
953
954 //
955
956 //
957
958 //
959
960 //
961
962 //
963
964 //
965
966 //
967
968 //
969
970 //
971
972 //
973
974 //
975
976 //
977
978 //
979
980 //
981
982 //
983
984 //
985
986 //
987
988 //
989
990 //
991
992 //
993
994 //
995
996 //
997
998 //
999
1000 //
    
```

Done uploading.