

# Useless machine

Barbora Vosáhlová, František Roh  
Vedoucí projektu: Jan Sixta

Soustředění mladých fyziků a matematiků  
Nekoř 2022

## **Anotace**

Tato práce se zaměřuje na tvorbu tzv. "Useless Machine"(neužitečný stroj). Useless Machine je zařízení, které nemá zdánlivě žádný praktický účel. Je navrženo tak, aby vykonávalo monotónní nebo zábavné, avšak zcela zbytečné úkony. Cílem tohoto projektu je vytvořit funkční a esteticky přitažlivý Useless Machine, který bude mít několik "zbytečných" funkcí.

## **Poděkování**

Chtěli bychom poděkovat našemu vedoucímu projektu Janu Sixtovi za odbornou pomoc při tvorbě useless boxu. Také bychom chtěly velice poděkovat sponzorům a organizátorům tábora za to, že máme možnost takové projekty tvořit.

# Úvod

Useless machine je jednoduché, avšak zábavné zařízení, které se stalo populárním pro svou nesmyslnost a zbytečnost. A jehož hlavní a často jedinou funkcí je samo se vypnout. Takové zařízení nabízí uživateli určitý způsob interakce, který ovšem nemá žádné využití, kromě pobavení.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Konstrukční část</b>	<b>6</b>
1.1	Podpůrná konstrukce . . . . .	6
1.2	Elektronika . . . . .	10
1.2.1	Hlavní princip . . . . .	10
1.2.2	Zvedání víka . . . . .	10
1.2.3	Schovávání přepínače . . . . .	11
1.2.4	Displej . . . . .	11
1.2.5	Vlajka . . . . .	11
<b>2</b>	<b>Programování</b>	<b>12</b>
2.1	Naštvanost . . . . .	12
2.2	Vysouvání pacičky . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Závěr</b>	<b>13</b>
	<b>Seznam použité literatury a zdrojů informací</b>	<b>15</b>

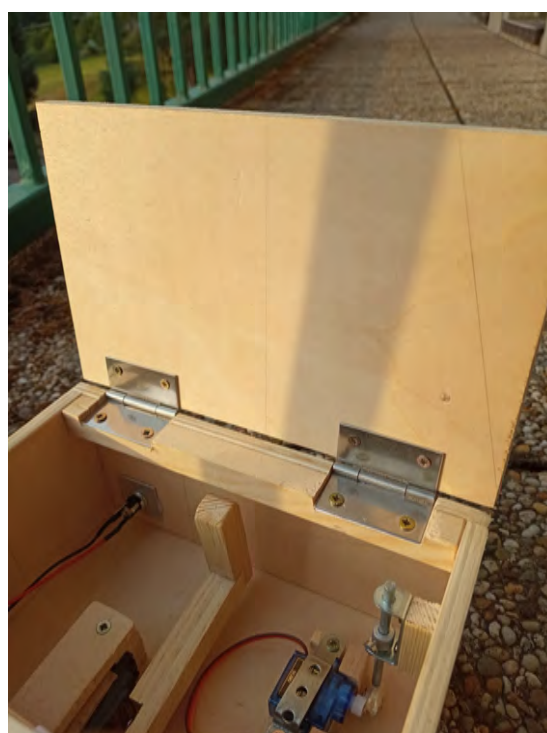
# 1 Konstrukční část

## 1.1 Podpurná konstrukce

Rozhodli jsme se, že podpurnou konstrukci vyrobíme ze dřeva. Krabičku jsme udělali ve tvaru kvádrů s vyříznutým otvorem pro display, viz. obrázek 1a. Vrchní část krabičky se skládá ze dvou částí. První část je připevněna ke krabičce panty, díky kterým se tato část může volně pohybovat směrem nahoru, viz. obrázek 1b. Ve druhé části, která se dá z konstrukce odmontovat pro snadný přístup k elektronice, je vyvrtaný otvor pro spínač, na němž operuje celý systém krabičky.



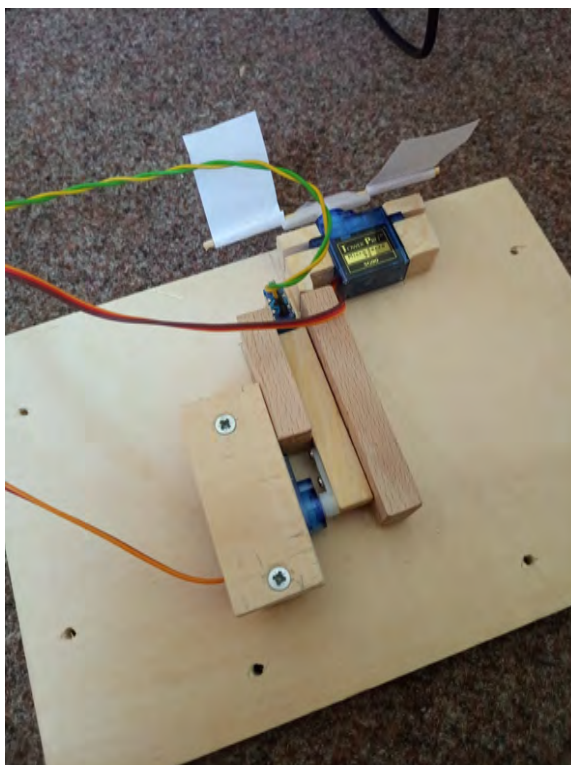
((a)) Podpurná konstrukce



((b)) Víko s panty

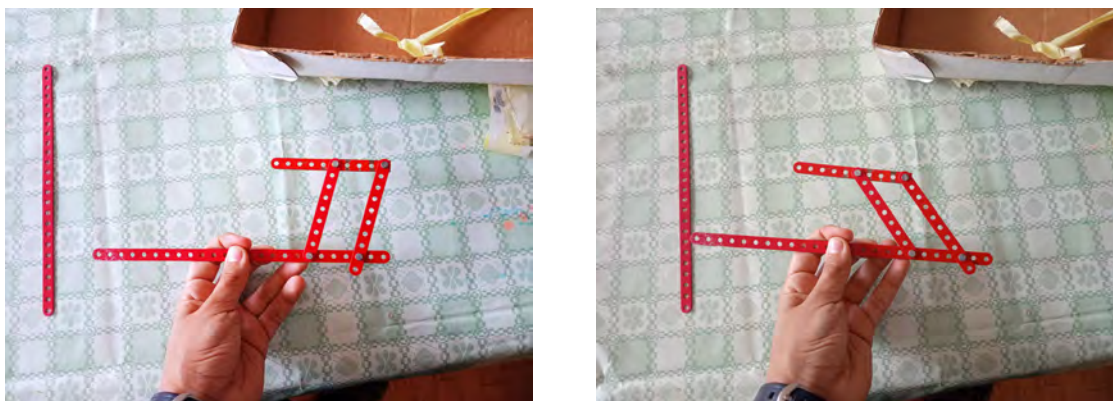
Obrázek 1: Konstrukce

Na spodní stranu této části je připevněný systém pro schovávání spínače. Spínač je připevněn k dřívku, které je namontováno na servo motůrek, který je připevněn ke konstrukci dřívkem, které je připevněno ke dvěma sloupkům ze dřeva, aby se dalo případně odmontovat pro snadnou servisovatelnost, či aby se rozbité servo dalo rychle vyměnit za nové. Při testování tohoto "schovávače spínače" jsme zjistili, že dřívko, na němž je připevněn spínač, je velmi nestabilní. Pro stabilizaci jsme ze dřeva udělali dráhu, ve které dřívko jezdí, viz. obrázek 2. Na stejném obrázku můžeme spatřit další servo, na kterém je přilepená vlaječka.



Obrázek 2: Systém pro schovávání přepínače

Na dně krabičky můžeme nalézt dva držáky pro serva. První je pro servo hlavní, na němž je připevněna pacička. První prototyp pacičky jsme si postavili ze stavebnice Merkur. Pacička by ve všech polohách byla rovnoběžná se dnem, viz obrázek 3.



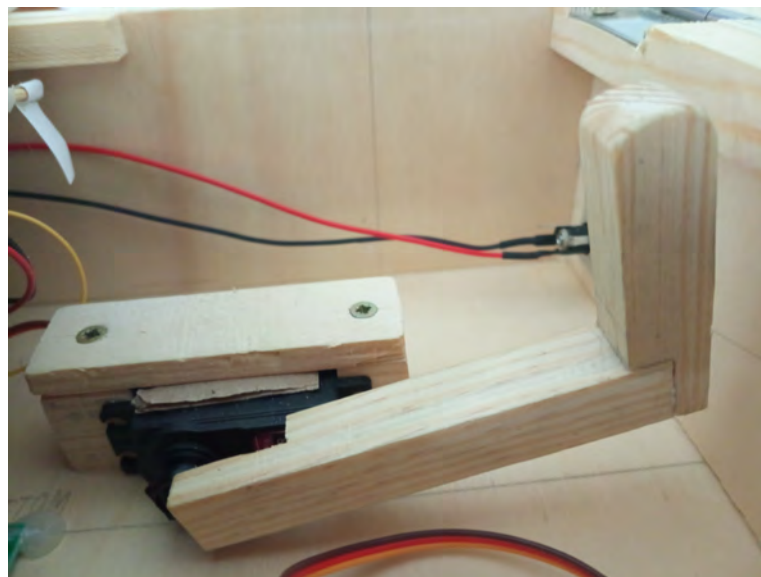
Obrázek 3: Prototyp pacičky verze 1

Kvůli problémům se stabilitou jsme se rozhodli zdvojit a propojit mezi sebou tyto mechanismy, viz obrázek 4.



Obrázek 4: Prototyp pacičky verze 2

Tento design jsme bohužel museli zavrhnout kvůli problémům s propojením mechanismu k servu a nahradili jsme ho mnohem jednodušším designem kde nebyly žádné pohybující části. Rozhodli jsme se, že co nejdříve postavíme pacičku ze dřeva, protože výrazné barvy Merkuru by kazily estetiku krabičky, viz obrázek 5.



Obrázek 5: Konečný design pacičky

Pacičku jsme přimontovali k servu a vše jsme přimontovali ke konstrukci stejným způsobem jako servo na schovávání spínače.



Na dně krabičky se nachází i mechanismus na otevírání víka krabičky, abychom mohli samostatně otevírat víko a pohybovat s pacičkou. Na vnitřní stranu pravé stěny jsme připevnili díl z Merkuru, což umožnilo dát osičku do předem vyvrtaných děr.

Po otestování mechanismu jsme zjistili, že servo nemá dostatečnou sílu pro otevření dvířek, takže jsme ho podložili, aby se méně namáhalo.

## 1.2 Elektronika

### 1.2.1 Hlavní princip

Hlavní princip našeho useless machine spočívá v tom, že pokaždé, když uživatel přepne přepínač, vyjede servo s pacičkou, která přepne přepínač zpět. K těmto účelům jsme využili servo MG996R, jelikož jsme potřebovali dostatečně silné servo, aby zvládlo zvednout dřevěnou pacičku, otevřít víko a přepnout přepínač.

### 1.2.2 Zvedání víka

Také jsme přidali jedno plastové micro servo SG90, které zvedá víko krabičky autonomně, bez přičinění pacičky, viz. obrázek 6. Toto servo jsme přidělali, abychom přidali více způsobů, jakými bude pacička vyjíždět a měli možnost víko pootevřít, aniž by musela vyjet pacička. Zde jsme ovšem narazili na problém, že toto servo je moc slabé a nedokáže zvednout dřevěné víko do výšky jakou bychom potřebovali. Z toho důvodu jsme museli servo trochu vyvýšit, aby servo začínalo v mínusu, a tedy se nemuselo zvedat do takové výšky. To naštěstí problém z velké části vyřešilo, stále se ovšem servo pod tíhou víka občas zasekne a musí být manuálně odseknuto.



Obrázek 6: Systém pro otevírání víka

### 1.2.3 Schovávání přepínače

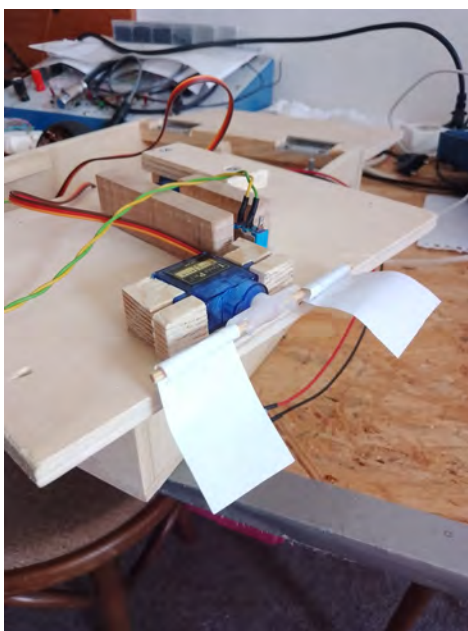
Dále jsme zakomponovali možnost schovat přepínač, aby se k němu uživatel nedostal, což ještě zvyšuje bezvýznamnost našeho zařízení. Tento okamžik nastává po určitém množství překliknutí přepínače a po 10 sekundách se přepínač vrátí zpět na dostupné místo. Za tímto účelem jsme použili plastové micro servo SG90, ke kterému je připevněn přepínač.

### 1.2.4 Displej

Dále jsme se rozhodli přidat displej, který bude zobrazovat smajlíky, abychom přidali naší krabičce trochu osobnosti. Cílem bylo, aby smajlík na displeji vypadal čím dál tím více naštvaně, čím více uživatel přepíná spínač. Také jsme zakomponovali spícího smajlíka, pro případ, že se dlouho nic neděje. Použili jsme 8x32 matrix displej s integrovaným obvodem MAX7219.

### 1.2.5 Vlajka

Další přidanou komponentou jsou dvě vlajky, které jsou přidělané k jednomu servu SG90 ze dvou stran takovým způsobem, aby když otočíme servo na jednu stranu o 90° vyjede jedna vlajka, a při otočení o 90° na druhou stranu vyjede vlajka druhá, viz. obrázek 7. Přičemž jedna vlajka symbolizuje bílou vlajku a značí, že se useless machine vzdává, zatímco druhá vlajka symbolizuje naštvání.



Obrázek 7: Servo s vlajkami

## 2 Programování

Dále jsme potřebovali vytvořit program, který bude celý useless machine ovládat. K tomu jsme využili arduino s doplňkovými knihovnami.

### 2.1 Naštvanost

Celý program funguje na tom, že se při každém překliknutí přepínače zvýší naštvanost boxu. To se odráží například na displeji, kde se objevuje čím dál naštvanější smajlík. Ve chvíli, kdy box dosáhne maximální naštvanosti mohou nastat dvě možnosti s pravděpodobností 1:3 - buď se box vzdá a vysune se bílá vlajka, kterou mává po určitou dobu. Poté se vlajka schová, znovu se vysune pacička, přepne spínač a naštvanost celého boxu se vrátí na nulu. Druhou možností je, že se box naštve, schová přepínač mimo dosah uživatele a objeví se naštvaná vlajka. Po deseti vteřinách se naštvanost vrátí zpět na nulu a box se vrátí do standardní pozice. Poslední možností, jak vyresetovat naštvanost je, když se 10 vteřin nic neděje. V takovém případě se na displeji objeví spící smajlík.

### 2.2 Vysouvání pacičky

Pro větší rozmanitost jsme zakomponovali i více způsobů vysouvání pacičky. Hlavní proměnou je pauza mezi různými pohyby pacičky. Také jsme zakomponovali možnost, kdy se víko jen pootevře, znovu zavře, a při druhém otevření teprve vyjede pacička. Nakonec jsme přidali možnost, že pokud naštvanost dosáhne dostatečně vysokého bodu, přestane se pro otevírání krabičky používat servo na zvedání víka, takže se víko zvedá jen za pomoci pacičky, což působí více naštvaně a celý proces přepínání spínače to urychluje.

### 3 Závěr

Povedlo se nám vytvořit funkční a uživatelsky přívětivý useless machine. Kromě základního přepínání přepínače, což je společná vlastnost většiny useless machine, se nám povedlo zakomponovat i další zbytečné komponenty, které přidávají našemu zařízení na zbytečnosti. Existuje spousta dalších komponent, které by se dali k zařízení přidat (např. reproduktor, senzor vzdálenosti či switch, aby když uživatel zvedne víko, se přepínač schoval) a možnosti jsou omezené jen časem a samotnou kreativitou tvůrců. Ovšem narazili jsme i na komplikace, a to hlavně spojené se servem, protože jsme zjistili, že není dostatečně silné, aby zvedlo víko krabičky a proto se občas krabička neotevře tak, jak bychom si představovali.

## Seznam obrázků

1	Konstrukce . . . . .	6
2	System pro schovávání přepínače . . . . .	7
3	Prototyp pacičky verze 1 . . . . .	7
4	Prototyp pacičky verze 2 . . . . .	8
5	Konečný design pacičky . . . . .	8
6	System pro otevírání víka . . . . .	10
7	Servo s vlajkami . . . . .	11

## Seznam použité literatury a zdrojů informací

[1] MD\_MAX72XX library [online].

Dostupné z: [https://github.com/MajicDesigns/MD\\_MAX72XX](https://github.com/MajicDesigns/MD_MAX72XX)