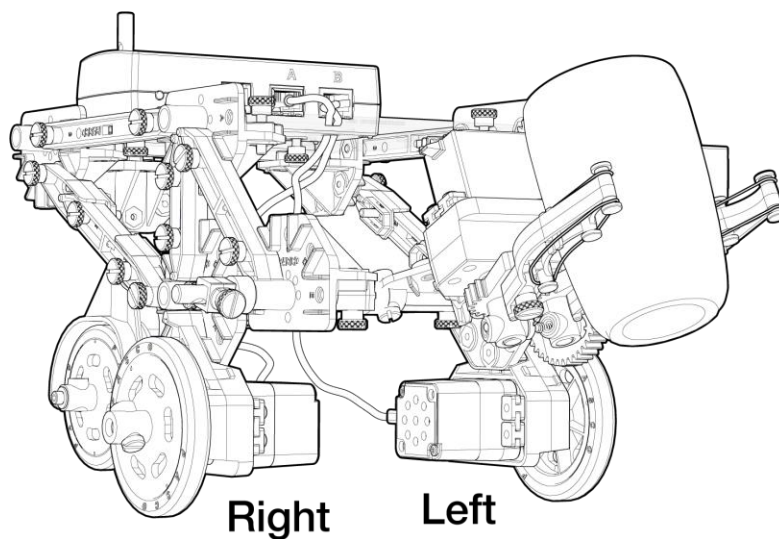

Ovládání robotického chapadla

Cíle

- Upravte StructureBOT tak, aby zahrnoval chapadlo.
- Naprogramujte BOT tak, aby uchopil, zvedl, pohyboval a odkládal šálek.

Materiály a vybavení

Číslo dílu	Popis	množství
ME-7039	StructureBOT, sestavený, s dalšími díly ze stavebnice StructureBOT	1
PS-3232	//control.Node	1
	Software pro sběr dat PASCO Capstone™	

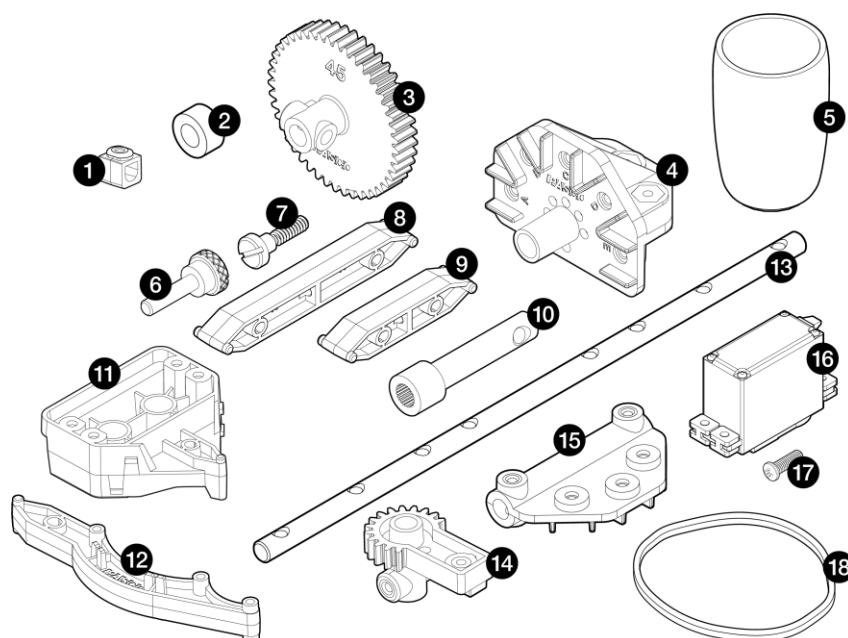


Obrázek 1. StructureBOT s chapadlem

Požadované díly

Kromě sestaveného Structure BOT budete potřebovat následující díly ze stavebnice StructureBOT:

číslo reference	Popis	množství
1	Collet	1
2	Rozpěrky	2
3	ozubená kola 45 zubů	2
4	Konektory	2
5	Pohár	1
6	Palec	15
7	Šrouby proti zpětnému chodu	6
8	#2 Nosníky	2
9	#1 Nosníky	2
10	Hřídelové drážkové adaptéry	3
11	Držák motoru	1
12	Uchopovací prsty	2
13	Náprava	1
14	Ozubená kola chapadla	2
15	Závěs	1
16	Servomotory	2
17	4-40 Šrouby pro upevnění motoru	8
18	Gumičky	2



Postup

Založit

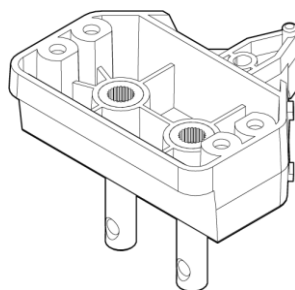
1. Sestavte StructureBOT, jak je popsáno v „Sestavení StructureBOT s pohonem 2 kol“.

POZNÁMKA: Pokud jste dříve upravili BOT pro pohon předních kol, obnovte jej do původní konfigurace pohonu 2 kol.

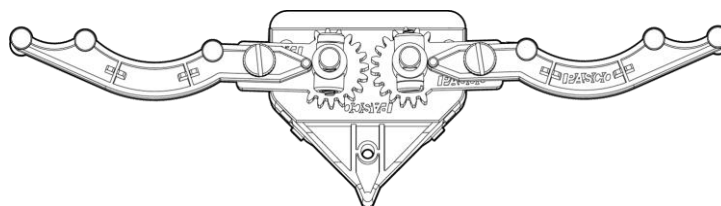
2. Nabijte //control.Node.

Část 1: Přidejte uchopovač do StructureBOT

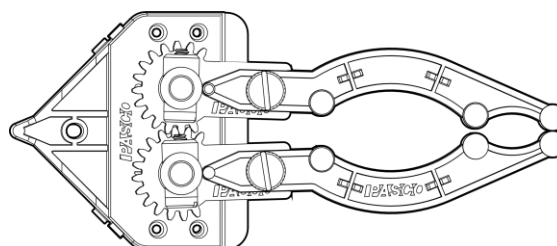
1. Vložte dva drážkové adaptéry hřídele do drážek držáku motoru.



2. Připevněte prsty chapadla k ozubeným kolům chapadla pomocí křídlových šroubů.
3. Nasadte ozubená kola chapadla na hřídele podle obrázku. Zajistěte je šrouby proti zpětnému chodu.



4. Zavřete prsty a ujistěte se, že jsou vystředěny na držáku motoru.



5. Nastavte servomotor na 0°:

- Zapojte servomotor do portu serva 1 //control.Node.
- Připojte //control.Node k softwaru PASCO Capstone přes Bluetooth.

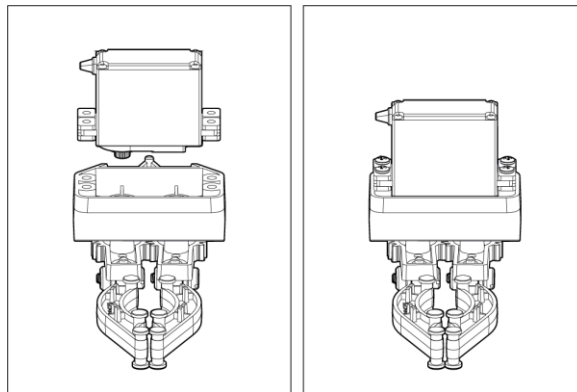
POZNÁMKA: Pokyny týkající se softwarových úloh, jako je připojení bezdrátových zařízení a používání Blockly, naleznete v nabídce Nápověda v PASCO Capstone.

c. V novém experimentu vytvořte následující kód:

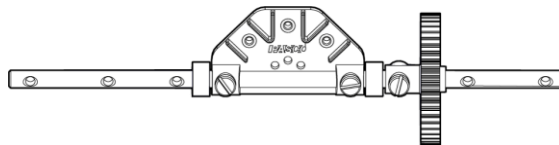


d. Spusťte záznam dat. Servomotor se přesune do své polohy 0°.

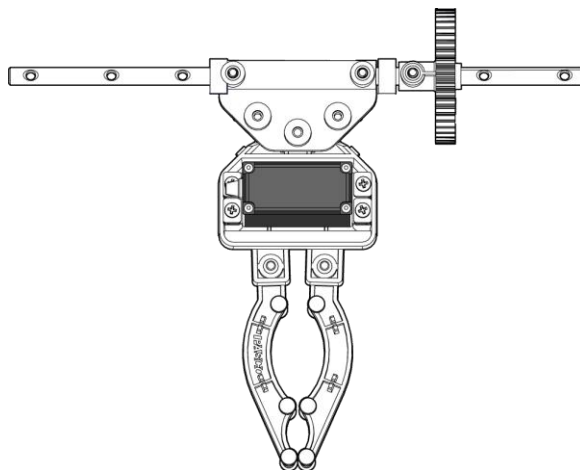
6. Držte chapadlo zavřené a pomocí 4-40 šroubů pro montáž motoru (4 ks) připevněte servomotor k sestavě chapadla. Poznamenejte si polohu drážkování motoru připojeného k adaptéru drážkování hřídele v poloze 2 držáku motoru.



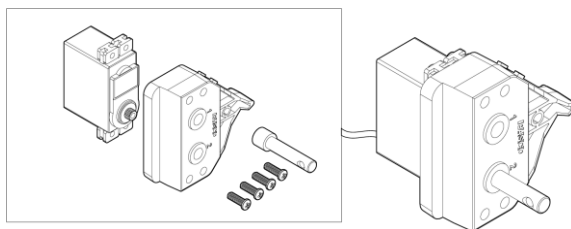
7. Na osu nasuňte ozubené kolo se 45 zuby, distanční vložku, závěs a další distanční vložku podle obrázku. Upevněte závěs dvěma šrouby proti vůli a jedním šroubem proti vůli upevněte ozubené kolo.



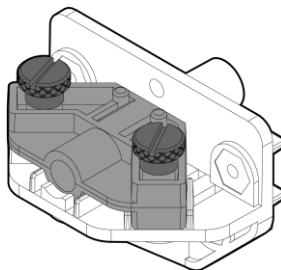
8. Pomocí křídlového šroubu upevněte sestavu chapadla k otvoru pro středový kolík závěsu, jak je znázorněno na obrázku.



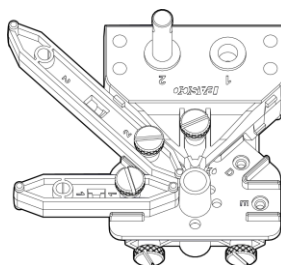
9. Připravte si servomotor, drážkový adaptér hřídele, 4-40 šroubů pro uchycení motoru (4ks) a držák motoru. Sestavte tyto díly podle obrázku.



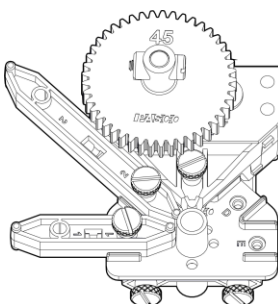
10. Pomocí dvou křídlových šroubů připevněte ložisko k otvorům pro kolíky F a H konektoru.



11. Pomocí křídlových šroubů připevněte sestavu motoru (od kroku 9) do otvoru C konektoru (z kroku 10), připevněte nosník č. 2 k otvoru B a připevněte nosník č. 1 k otvoru A.



12. Pomocí šroubu proti vůli připevněte na hřídel motoru ozubené kolo s 45 zuby.



13. Nastavte servomotor na 0°:

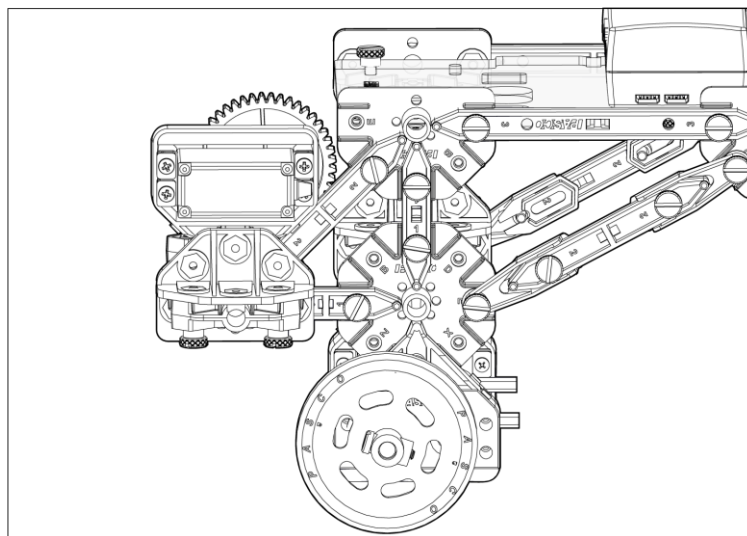
a. Zapojte servomotor do servo portu 2 //control.Node.

b. V novém experimentu vytvořte následující kód:

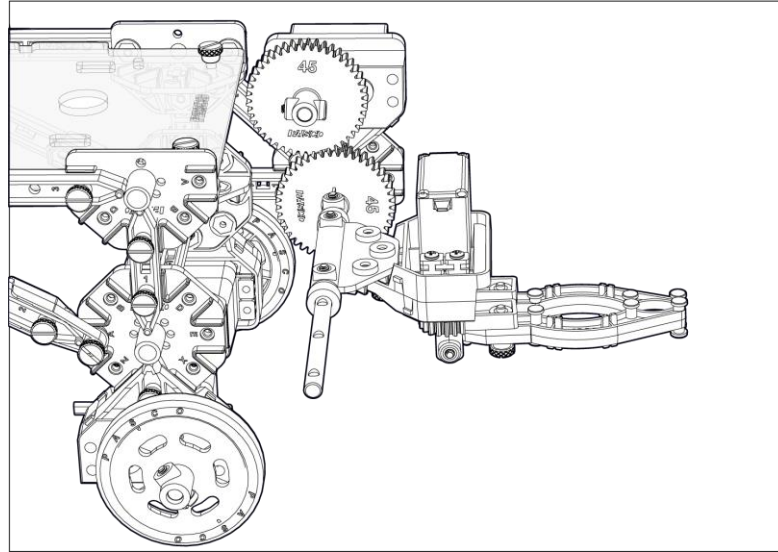
```
set servo for //control.Node port 2 to angle (°) 0
sleep for 1 s
```

c. Spusťte záznam dat. Servomotor se přesune do své polohy 0°.

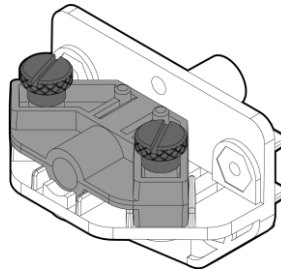
14. Pomocí dvou křídlových šroubů připevněte sestavu motoru k BOT podle obrázku.



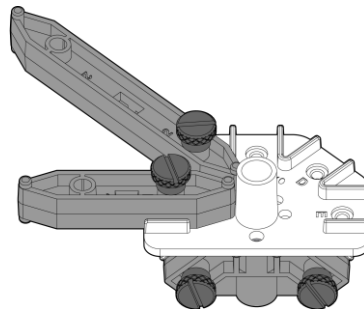
15. Posuňte sestavu chapadla nápravy (z kroku 8) přes konektor a ložisko tak, aby ozubená kola zabírala s chapadlem vodorovně, jak je znázorněno na obrázku.



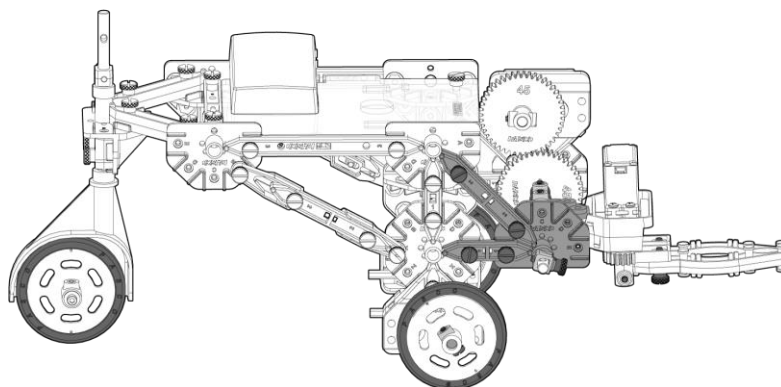
16. Pomocí dvou křídlových šroubů připevněte ložisko k otvorům pro kolíky F a H konektoru.



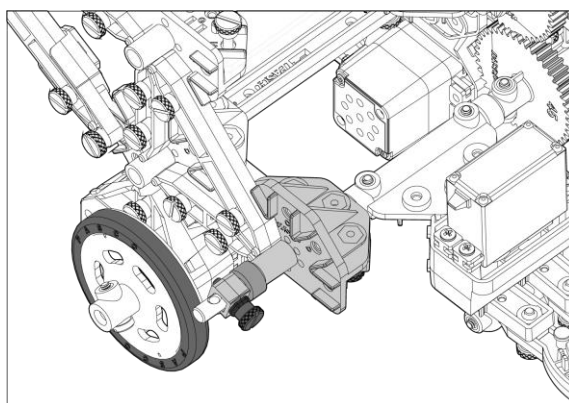
17. Pomocí křídlových šroubů připevněte trám č. 2 k otvoru B a připevněte trám č. 1 k otvoru A.



18. Nasuňte tuto sestavu na osu a pomocí dvou křídlových šroubů ji připevněte k BOT podle obrázku.



19. Na osu nasuňte kleštinu a zajistěte ji křídlovým šroubem.

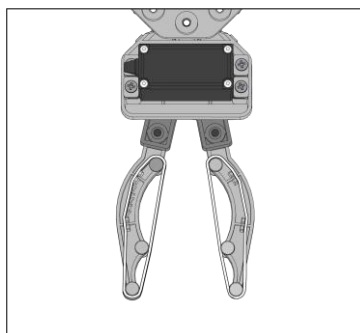


20. Odpojte všechny motory od //control.Node, protáhněte kabely otvorem v platformě a znovu je připojte k //control.Node následovně.

POZNÁMKA: Viz obr. 1 a všimněte si, že „přední část“ BOT je konec s chapadlem a hnací kola jsou nyní označena jako „pravá přední“ a „levá přední“.

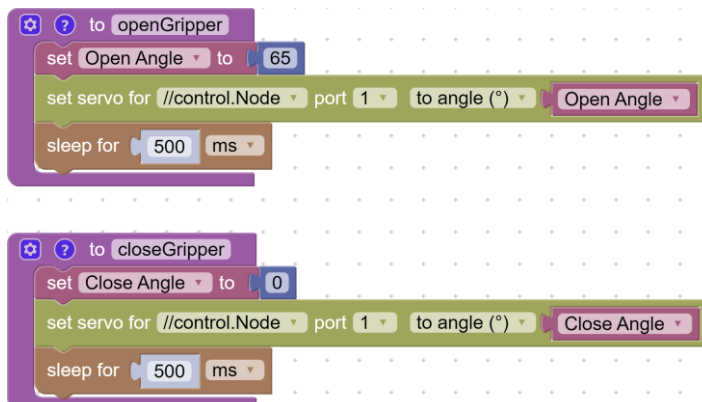
- Připojte levý přední krokový motor k portu A.
- Připojte pravý přední krokový motor k portu B.
- Připojte servomotor, který otevírá chapadlo, k portu 1.
- Připojte servomotor, který zvedá chapadlo, k portu 2.

21. Nainstalujte gumové pásky na chapadlo podle obrázku.

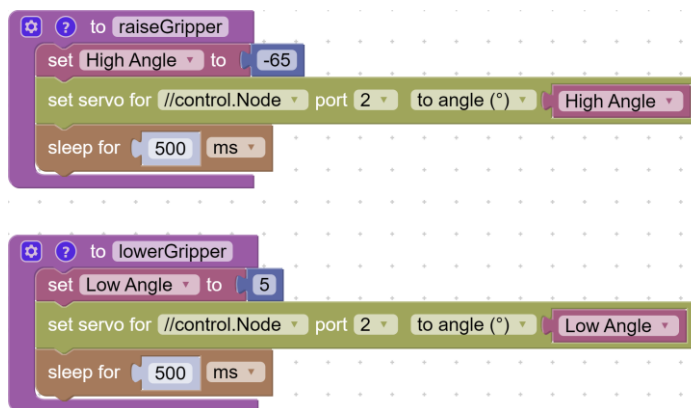


Část 2: Vytváření funkcí pro otevření, zavření, zvednutí a zavržení chapadla

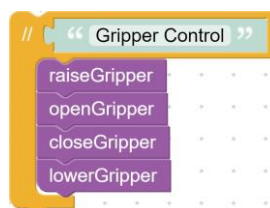
1. V novém experimentu vytvořte funkci nazvanou openGripper a další nazvanou closeGripper.



2. Vytvořte funkci nazvanou raiseGripper a další s názvem LowerGripper.



3. Vytvořte poznámku a spojte všechny tyto funkce do jednoho souboru. Exportujte kód jako gripperControl.pcbx.



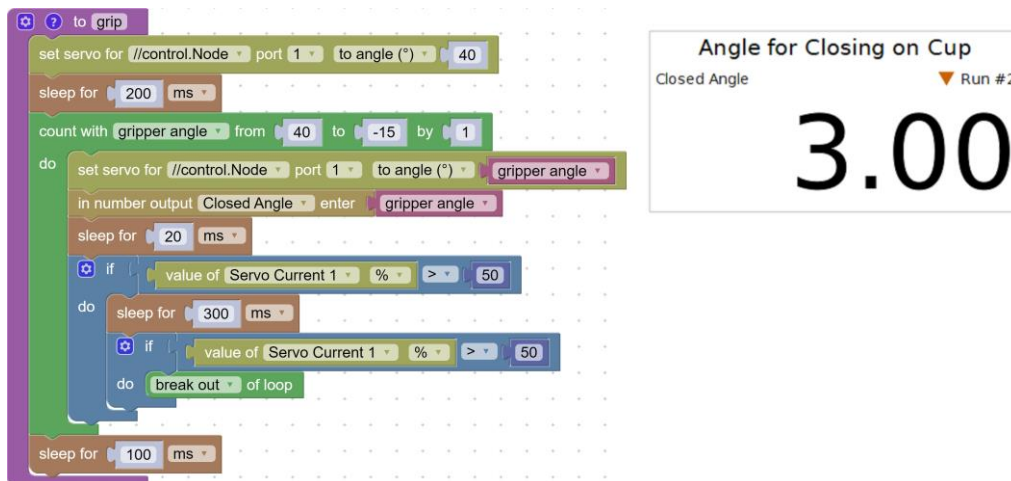
4. Kombinujte funkce pro snížení chapadla, jeho otevření, zavření a zvednutí. Spusťte kód a zjistěte, zda to funguje.

Část 3: Kombinace funkcí pro zvednutí šálku, otočení a odložení

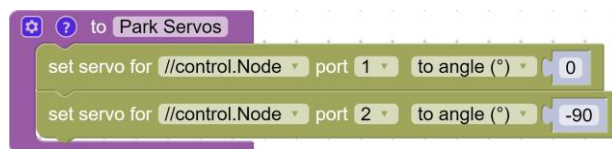
V této části je kelímek umístěn 20 cm před chapadlem. BOT je naprogramován tak, aby spustil a otevřel chapadlo, posunul se vpřed o 20 cm, zavřel chapadlo a zvedl jej; pak couvejte o 20 cm, sklopte chapadlo a otevřete chapadlo, čímž pohnete šálkem a odložte jej.

Použití uchopovače

1. Jak víte, jaký úhel použít k uzavření kolem šálku? Odhadněte a zkuste to.
2. Chcete-li najít úhel, který se uzavírá kolem šálku, vytvořte funkci úchopu, která snímá, když proud serva stoupá, když se chapadlo zavírá na šálku. Pomocí smyčky procházejte uzavírací úhel po jednom stupni a měřte proud servomotoru z portu 1, abyste viděli, kdy proud stoupne nad 50 %. V tomto okamžiku se chapadlo uzavřel kolem předmětu. Pomocí bloku Výstup kódu můžete zobrazit výstup úhlu serva do zobrazení číslic na stránce sešitu. To vám řekne úhel serva, když je zavřeno na objektu.



3. Umístěte šálek do chapadla a spusťte záznam. Zkuste to několikrát. Zaznamenejte průměrný úhel.
4. Spusťte nový experiment. Importujte následující soubory, které jste vytvořili v předchozích aktivitách:
moveADistance.pcbx
gripperControl.pcbx
rotace-angle.pcbx
5. Vytvořte funkci nazvanou Park Servos, která zavře chapadlo a zvedne jej vysoko.



6. Ve funkci closeGripper nastavte Close Angle na hodnotu, kterou jste našli v kroku 2.
7. Použijte své funkce k vytvoření kódu, který zaparkuje serva, pak spusťte chapadlo a otevřete chapadlo. Poté pomocí smyčky pětkrát opakujte: Posuňte BOT dopředu o 20 cm, zavřete chapadlo, zvedněte chapadlo, otočte BOT o 180°, spusťte chapadlo, otevřete chapadlo, posuňte BOT dozadu o 20 cm. Poté zaparkujte serva.
8. Umístěte šálek asi 20 cm před chapadlo a vyzkoušejte svůj kód.