

### Zadanie:

Aj tento rok, už po šiestykrát v poradí, sme zavítali do našej fiktívnej chemickej továrne s robotickým pracoviskom. Chemické látky určené na výrobu zmesi sú uložené v unifikovaných priemyselných obaloch, označených symbolmi nebezpečného materiálu a farebne rozlíšených.

V sklade továrne, kde sa tieto obaly nachádzajú, nepracujú ľudia, keďže ide o vysoko rizikové a nebezpečné prostredie.

Použité **obaly (sudý a hranaté kontajnery/kocky)** sú štandardizované a farebne označené čiernou, modrou, žltou, červenou a zelenou farbou. Identifikácia obalov prebieha pomocou **vizuálneho identifikačného systému s hlasovým rozhraním**, ktorý na základe snímania farby vykoná rozpoznanie obalu a výsledok oznámi hlasovou informáciou.

Po vykonaní farebnej identifikácie sú **sudý a kontajnery (kocky)** uložené v **sektore A (prísun materiálu)**. Z tohto sektora sú následne postupne presúvané na **vopred zadané a označené pozície v jednotlivých sektoroch** pracoviska.

Robotické pracovisko v chemickom závode je vybavené robotickou rukou LEGO EV3 (obr. č. 1), systémom označenia jednotlivých sektorov a pozícií, vizuálnym identifikačným systémom sudov a kontajnerov a ovládacím spúšťačom ŠTART/STOP.

***Vašou úlohou je skonštruovať robotické pracovisko a naprogramovať robotickú ruku Lego EV3 tak, aby vykonávala jednotlivé činnosti potrebné na zabezpečenie výroby.***

Na začiatku výrobného procesu prebieha farebná identifikácia **štandardizovaných chemických obalov (sudov a kontajnerov/kociek)**. Identifikácia farby je realizovaná vizuálnym identifikačným systémom, pričom výsledok je zobrazovaný na displeji a signalizovaný LED diódami príslušnej farby. Obsluha zabezpečuje prísun sudov a kontajnerov (kociek) na miesto farebnej identifikácie, dohliada na správne vyhodnotenie farby a následne zabezpečí ich uloženie do sektora A, ktorý slúži na prísun materiálu.

Robotická ruka sa na začiatku nastaví do **východiskovej (základnej) polohy**, z ktorej následne realizuje jednotlivé pracovné úkony. V tejto polohe má robotická ruka rameno zdvihnuté do maximálnej výšky a je kolmo orientovaná voči sektoru A. Koncový spínač umiestnený na ramene robotickej ruky je v tomto stave stlačený, čo signalizuje dosiahnutie základnej polohy.

Robotická ruka je pripravená na činnosť a čaká na spustenie riadiaceho programu. Obsluha zabezpečí umiestnenie suda (alebo kontajnera) na pozíciu X v sektore A.

Spustenie programu sa vykoná **stlačením tlačidla ŠTART/STOP** umiestneného na riadiacej jednotke robotickej ruky. Od tohto okamihu sa začína **meranie času**. Aktivácia programu je signalizovaná **výstražným blikaním červených LED diód** na riadiacej jednotke a zároveň **zvukovým signálom – tónom** (min. 0,5s – max. 1s).

Nasleduje presun sudov a kontajnerov (kociek) zo sektora A na príslušné pozície v sektoroch 1 až 4. V sektoroch sa budú sudý a kontajnery ukladať – stohovať na seba. Označenie jednotlivých pozícií a farebné rozlíšenie sektorov je znázornené na obr.2. Každý obal je premiestnený do sektora zodpovedajúceho jeho farbe.

### Dôležité:

Presun sudov a kontajnerov (kociek) zo sektora A na určené pozície v sektoroch 2 a 4, prebieha v presne stanovenom poradí nad sebou, a to: čierny sud, sud a kontajner (kocka).

Presun sudov a kontajnerov (kociek) zo sektora A na určené pozície v sektoroch 1 a 3, prebieha v presne stanovenom poradí nad sebou, a to: sud a kontajner (kocka).

Sektory 2 alebo 4 majú prioritu spracovania, pričom do každého z nich sa ukladá kompletná zostava pozostávajúca z dvoch sudov a jedného kontajnera, ktoré musia byť uložené do stohu v rámci jedného pracovného cyklu. Sektory 1 a 3 sú obsluhované následne uložené do stohu a v rámci jedného pracovného cyklu.

Obsluha zabezpečuje postupný prísun sudov a kontajnerov na pozíciu X v sektore A. Tento proces sa opakovane vykonáva až do spracovania celej zásoby, Po ich presunutí na správne pozície nasleduje uloženie obalov do stohu v rámci príslušného sektora.

Po ukončení všetkých pracovných činností sa robotická ruka **automaticky presunie do východiskovej (základnej) polohy.**

Ukončenie činnosti systému iniciuje obsluha **stlačením tlačidla ŠTART/STOP.** Tento stav je potvrdený **zvukovou signalizáciou riadiacej jednotky,** konkrétne zvukovým tónom (min. 0,5s – max. 1s). Zároveň dôjde k **deaktivácii výstražného blikania červených LED diód** na riadiacej jednotke robotической ruky.

Celkový čas vykonávania pracovného cyklu je následne **zobrazený na displeji riadiacej jednotky robotической ruky EV3.**

## Úlohy:

### ----- Zostava robotického pracoviska -----

**ÚLOHA Č.1:** Vytvoriť robotické pracovisko s robotickou rukou Lego EV3 podľa obrázku č.1. Skonstruovať **vizuálny identifikačný systém s hlasovým rozhraním** a spúšťač ŠTART/STOP. Pripojiť ich k robotickej ruke. (2x2 body, max.4 body )

### ----- Funkčnosť robotického pracoviska -----

**ÚLOHA Č.2:** Identifikácia farby sudov kontajnerov **vizuálnym identifikačným systémom s hlasovým rozhraním**. Zistená farba je zobrazená na displeji, ak sa tam žiadna nenachádza tak sa zobrazí ŽIADNA) signalizovaná LED diódami príslušnej farby /zelená, žltá, červená, modrá a žiadna sú led zhasnuté/ a **oznámená hlasovým výstupom** / IBA RAZ/ riadiacej jednotky LEGO EV3. Hlasový výstup postačuje BLUE, RED, YELLOW a NO. NO znamená ŽIADNA (5 x 3 body, max. 15 bodov )

### ----- Činnosť robotického pracoviska -----

**ÚLOHA Č.3:** Nastavenie robotickej ruky do východzej – t.j. základnej polohy, z ktorej začne vykonávať jednotlivé činnosti. Robotická ruka má maximálne zdvihnuté rameno a je nasmerovaná kolmo na sektor A. /spínač na ramene robotickej ruky je zatlačený/. **Robotická ruka je pripravená a čaká na spustenie programu.** (max. 2 body)

**ÚLOHA Č.4:** Spustenie vykonávania programu robotickej ruky po zatlačení spúšťača ŠTART/STOP. Zatlačenie spúšťača vykoná obsluha. Signalizácia aktívneho stavu robotického pracoviska, **stav sa signalizuje výstražným blikaním červených led diód na riadiacej jednotke robotickej ruky a zvukovou signalizáciou riadiacej jednotky - zvukovým signálom** (min. 0,5s – max. 1s). (max. 2 body)

**ÚLOHA Č.5:** PRIORITNE -premiestnenie sudov a kontajneru na správnu pozíciu v sektoroch 2 alebo 4. Na určenie sektora použijete **vizuálny identifikačný systém s hlasovým rozhraním** (5 bodov). Pozor na presnosť umiestnenia na pozícii - (čierny sud-2b. sud-3b. a kontajner-5b.). Sud umiestnený v nesprávnom sektore – ( 0 bodov). Sud mimo tolerancie pozície v sektore čierny sud -1b. Za správne identifikovaný sektor a plnenie úlohy pre daný sektor získate 5 bodov. Spolu max. 10+5=15 bodov. Prioritu sektora určí porota.

**ÚLOHA Č.6:** Premiestnenie sudov a kontajneru na správnu pozíciu v sektoroch 2 alebo 4. Pozor na presnosť umiestnenia na pozícii - (čierny sud-2b. sud-3b. a kontajner-5b.) Sud umiestnený v nesprávnom sektore – ( 0 bodov). Sud mimo tolerancie pozície v sektore čierny sud -1b. Spolu max. 10 bodov

**ÚLOHA Č.7:** Premiestnenie sudov a kontajneru na správnu pozíciu v sektoroch 1 alebo 3. Pozor na presnosť umiestnenia na pozícii – (sud-2b. a kontajner-3 b.). Sud umiestnený v nesprávnom sektore – ( 0 bodov). Sud mimo tolerancie pozície v sektore sud-1b. Spolu max. 5 bodov

**ÚLOHA Č.8:** Premiestnenie sudov a kontajneru na správnu pozíciu v sektoroch 1 alebo 3. Pozor na presnosť umiestnenia! na pozícii – (sud-2b. a kontajner-3 b.). Sud umiestnený v nesprávnom sektore – ( 0 bodov). Sud mimo tolerancie pozície v sektore sud-1b.. Spolu max. 5 bodov

### ----- Ukončenie činnosti robotického pracoviska -----

**ÚLOHA Č.9:** Robotická ruka sa nastaví do východzej - základnej polohy, ako bola na začiatku celého procesu. Robotická ruka má maximálne zdvihnuté rameno a je nasmerovaná kolmo na sektor A. /spínač na ramene robotickej ruky je zatlačený/. (2 body)

**ÚLOHA Č.10:** Ukončenie vykonávania programu robotickej ruky zatlačením spúšťača ŠTART/STOP. Zatlačenie spúšťača vykoná obsluha. **Vypnutie výstražného blikania červených led diód na riadiacej jednotke robotickej ruky a zvukovou signalizáciou riadiacej jednotky - zvukovým signálom (min 0.5s)..** (2 body)

**ÚLOHA Č.11:** -- Ak je táto úloha, náročná vôbec ju nemusíte riešiť. Oznámte to POROTE. –

Meranie celkového času vykonávania činnosti robotickej ruky. Spustenie merania po zatlačení spúšťača ŠTART/STOP a ukončenie merania taktiež zatlačením spúšťača ŠTART/STOP.

Zobrazenie celkového času vykonávania činnosti robotической ruky na displeji riadiacej jednotky robotической ruky čas v sekundách (5 bodov), alebo vo formáte min:sec. (10 bodov). **Primeraná veľkosť zobrazenia na displeji a dostatočný dlhý čas zobrazenia pre kontrolu celkového času.**

Celkové hodnotenie: Poradie na základe celkového počtu získaných bodov za splnenie jednotlivých úloh a celkový čas.

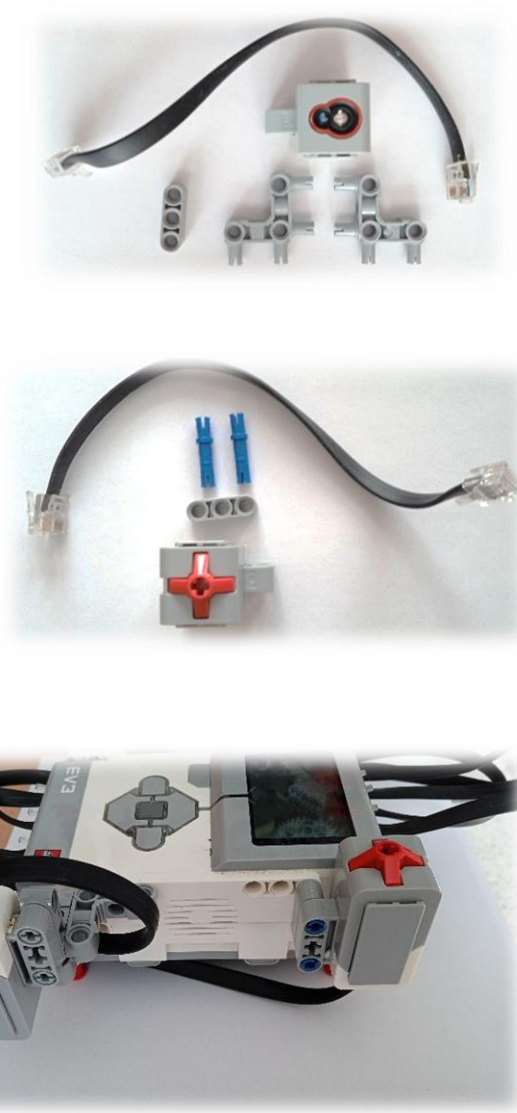
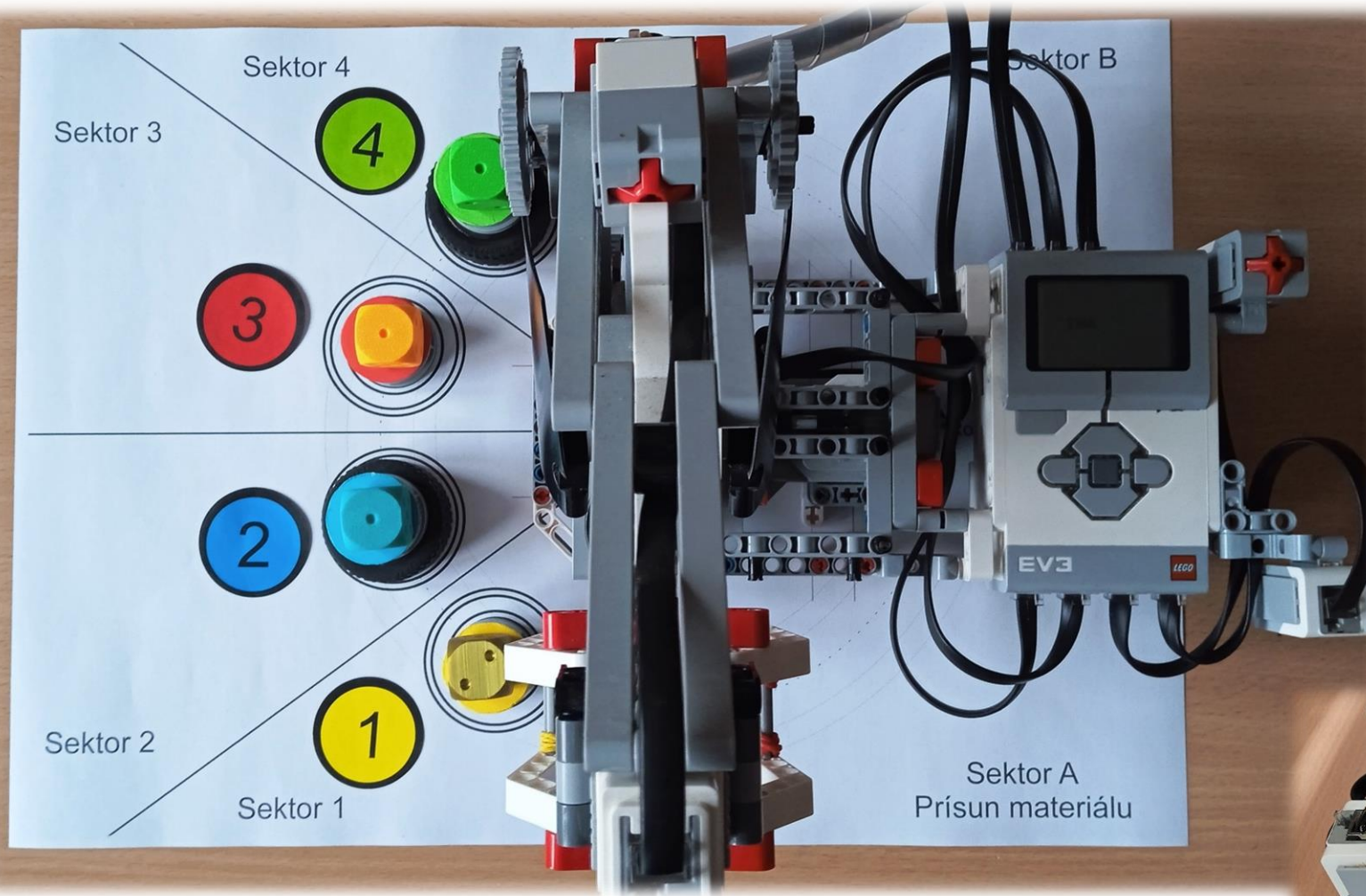
Poradie vykonávania úloh na premiestňovanie obalov je nasledovné: prioritne úloha č.5 a potom poradie vykonávaných úloh 6 až 8 je individuálne a ostatné úlohy.

Otázky ohľadom poradia a riešenie úloh, prípadne technické záležitosti smerujte na porotu.

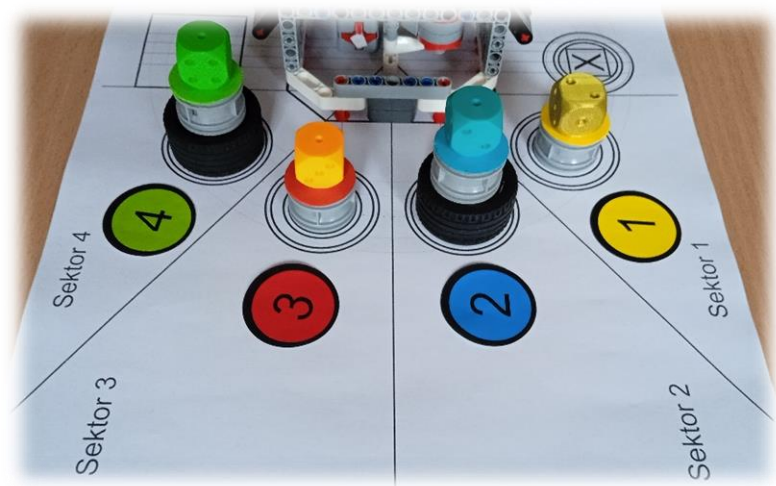
Porota si vyhradzuje právo na zmenu zadania a hodnotenia.

Ing. Rastislav Gaži

---



Obr. č.2 Rozloženie a označenie sektorov 1-4 a a umiestnených sudov a kontajnerov



Obr. č.1 Robotické pracovisko EV3, Robotická ruka Lego EV3, spúšťač a vizuálny identifikačný systém s hlasovým rozhraním