Opis działania procesu:

Szkło które trafia do obróbki musi być poddane selektywnej zbiórce tzn. musi to być szkło takie jak butelki lub słoiki, nie może to być np. szkło z lustra lub żarówki.

1. Ręczne sortowanie zanieczyszczeń nieorganicznych.
2. Za pomocą płuczki wodnej zebrane szkło jest oczyszczane z etykiet, zabrudzeń i resztek chemicznych.
3. Segregacja kolorami za pomocą czujników fotoelektrycznych.

1: Podział na kolorowe i bezbarwne.

1. Wstępne rozdrobnienie szkła na stłuczkę za pomocą zgniatarki.
2. Przesianie stłuczki aby oddzielić większe odpady.
3. Przepuszczenie szkła przez elektromagnes w celu zebrania metalowych odpadów.
4. Kruszenie szkła do wielkości nie większej niż 35mm w rozdrabniaczu szkła.
5. Skruszone szkło jest transportowane do rozgrzanego pieca.
6. Gorące, płynne szkło jest wydmuchiwane do form w których stygnie i nabiera danego kształtu.

Opis problemu:

Czujniki szkła służą do sortowania szkła według koloru.

Liczniki butelek są zabezpieczeniem przed przepełnieniem i wysypaniem się szkła z pojemnika. Ponad to zgniatanie odbywa się powyżej pewnej ilości naliczonych butelek ponieważ nie ma sensu gnieść 3 butelek gdy pojemnik spokojnie pomieści 40. Po każdym opróżnieniu pojemnika czujniki są zerowane. Gdy liczniki naliczą za dużo butelek zatrzymują taśmę aż do opróżnienia pojemnika. N maksymalna liczba butelek. X minimalna liczba butelek.

Liczniki czasu bazujące na zegarze odliczają czas wykonywania pewnych czynności.

Pierwsze liczniki odmierzają czas otwarcia zapadni zrzucającej butelki do zgniatarki. Po upływie tego czasu zakładamy że wszystkie butelki zostały zrzucone i zapadnia się zamyka. Wpisaliśmy wartość przykładową 3 sekundy. Licznik ma wartość 0 dla zamkniętej zapadni ponieważ nie ma po co liczyć czasu. Po otwarci odlicza według zegara czas. Po osiągnięciu zadanej wartości zamykana jest zapadnia a na liczniku ponownie ustawiana jest wartość 0.

Drugie liczniki odmierzają czas pełnego obrotu (krótkiego)taśmociągu w celu wyczyszczenia go do końca ze szkła bądź metalu. W tym wypadku 5 sekund. Licznik jest ustawiony na 0 gdy szkło jest dostarczane bo nie ma co liczyć oraz jest resetowany przy przejściu z wartości 1 na wartość 0 (zatrzymuje się po tym jak dostarczał szkło) żeby mógł zacząć dostarczać metal w drugą stronę.

Rozdrabniacze szkła posiadają czujniki wypełnienia. Aby nie dopuścić do przepełnienia i wysypania się szkła po osiągnięciu ¾ (?) poziomu zamyka się pojemnik ze szkłem i wsypuje się resztę z krótkiej taśmy do rozdrabniacza (zakładamy że na krótkiej taśmie w najgorszym wypadku znajdzie się mniej niż ¼ pojemności rozdrabniacza). W czasie działania rozdrabniacza wyłącza się elektromagnes a taśma włącza się w przeciwnym kierunku i wysypuje części metalowe do kontenera (wszystkie metale zrzucone w 1 momencie więc 1 pełny obrót taśmy powinien opróżnić taśmę).

Czujniki w piecu dbają o odpowiednią temperaturę przetopu szkła. Gdy temperatura nie osiągnie minimalnej wielkości (np. 1150C) taśmociągi się wyłączają i czeka na rozgrzanie się pieca.

Maszyny do dmuchania szkła działają oddzielnie od systemu sterowania przez co nie są uwzględniane w algorytmie.

Aktorzy:

1. System sterowania
2. Pulpit operatora
3. CzK1 – Czujnik szkła [1 – kolorowe, 0 – bezbarwne lub brak]
4. L1, L2 – czujnik butelek przed zgniatarką, wartości: [1 – butelka, 0 – brak butelki]
5. PW1, PW2 – poziom wypełnienia szkłem rozdrabniacza, wartości: [0 – pusty, 1 – niski(np. ¼), 2 – średni (np. ½), 3 – wysoki (np. ¾), 4 – maksymalny]
6. Temp1, Temp2 – czujnik temperatury w piecu (wannie do przetopu szkła), wartości: [0C-1300C](temp. Topnienia szkła 1200C)
7. Zeg – zegar odliczający czas w sekundach, wartości: [ 1 – odliczona sekunda, 0 – oczekiwanie na kolejny impuls sekundowy]

Operator, polecenia:

Stop (zatrzymuje wszystkie urządzenia)

Start (rozgrzewa piec, po osiągnięciu minimalnej temperatury pieca uruchamia się cały cykl)

Logout (wylogowanie się z systemu)

Exit (wyłącza wszystkie urządzenia)

Administrator, polecenia:

Exit (wyłącza wszystkie urządzenia)

Logout (wylogowanie się z systemu)

Usun użytkownika (usuwa użytkownika)

Dodaj użytkownika (tworzy nowego użytkownika)

Pokaz użytkowników (pokazuje utworzonych użytkowników)

Obiekty:

1. Seg1 – siłownik segregacji szkła bezbarwnego, stany: [1 – wysunięty, 0 – schowany]
2. Tasm– taśmociąg doprowadzający butelki do pojemników przed zgniatarkami, stany: [1 – uruchomiony, 0 –stoi]
3. Licz1/2 – licznik butelek, stany(bardziej wartości?): [0, 1, 2… n]
4. Otw1/2 – zapadnia zrzucająca butelki z pojemnika do zgniatarki jeżeli licznik naliczył minimalną ilość butelek np. 10 oraz Zg1/2/3 jest zgniatarka jest wyłączona, stany: [1 – otwarte, 0 – zamknięte]
5. Zg1/2 – zgniatarka uruchamiająca się po zamknięciu się Otw1/2/3 i wyłączająca się po czasie x po czym zrzucająca szkło na taśmę, stany: [0 – wyłączona, 1 – działa]
6. Rozdr1/2 – rozdrabniacz szkła zrzucający szkło na taśmociąg po zakończeniu działania, stany: [1 – uruchomiony, 0 – wyłączony]
7. Mag1/2 – elektromagnes, stany: [1 – włączony, 0 – wyłączony]
8. Tasm1/2 – taśma doprowadzająca szkło do rozdrabniacza i metal do pojemnika, stany: [1 – włączony, 0 – wyłączony, 2 – włączony w drugą stronę (na metal)]
9. Zap1/2 – zapadnia zrzucająca szkło na krótką taśmę do rozdrabniacza gdy rozdrabniacz jest zapełniony w mniej niż ¾ (?), stany: [1 – otwarte, 0 – zamknięte]
10. P1/2 – piec, stany: [1 – włączony (w sensie grzałka pieca), 0 – wyłączony]
11. T1/2 – licznik czasu odliczający czas otwarcia Otw1/2/3 (w sekundach), stany: [ 0, 1, 2, 3…]
12. T4/5 – licznik czasu odliczający czas pełnego obrotu taśmociągu. ( w sekundach), stany: [ 0, 1, 2, 3…]

Algorytm:

1. Siłownik segregacji szkła bezbarwnego (Seg1):

CzK1 == 1 : 1 (wysunięcie)

CzK1 == 0 : 0 (schowanie)

1. Początkowy taśmociąg (Tasm):

Licz1 < n && Licz2 < n : 1 (uruchomiony)

Licz1 >= n || Licz2 >= n : 0 (zatrzymany)

1. Licznik czasu do zapadni (T1):

Licz1 >= min && Zg1 != 1 && Zeg == 1 : T1++ (inkrementacja)

Licz1 < min || Zg1 == 1 : T1 = 0 (stałe 0, reset)

Analogicznie dla T2.

(Zegar liczy do czasu ‘timeLicz’ sekund)

1. Zapadnia zrzucająca butelki z pojemnika do zgniatarki (Otw1):

T1 > 0 && T1 <= timeLicz : 1 (otwarte)

T1 <= 0 || T1 > timeLicz : 0 (zamknięte)

Analogicznie dla Otw2.

1. Zgniatarka (Zg1):

T1 > timeLicz : 0->1 (uruchomiona)

(zgniatarka jest inteligentna, sama dba o wyłączenie się i wyrzucenie szkła na dalszy taśmociąg)

Analogicznie dla Zg2.

1. Licznik butelek (Licz1):

L1 == 1 : Licz1++

T1 > timeLicz : Licz1 = 0

Analogicznie dla L2.

(Minimum butelek do zgniatarki – min, maksimum butelek w kontenerze – max)

1. Czasomierz odliczający czas pełnego obrotu taśmociągu (T4):

PW1 < 3 : T4 = 0 (brak zliczania czasu, stałe 0, reset)

PW1 >= 3 && Zeg == 1 && T4 <= 2\*time : T4++ (inkrementacja)

T4 > 2\*time : T4 = T4 (stała wartość)

Analogicznie dla T5.

(Zegar liczy do czasu ‘time’ sekund)

1. Zapadnia zrzucająca szkło na krótką taśmę do rozdrabniacza (Zap1):

PW1 >= 3 : 0 (zamknięta)

PW1 < 3 0 : 1 (otwarta)

Analogicznie dla Zap2.

1. Taśma doprowadzająca szkło do rozdrabniacza i metal do pojemnika (Tasm1):

PW1 < 3 || (PW1 >= 3 && T4 < time) : 1 (transportuje szkło)

PW1 >= 3 && T4 >= time && T4 < 2\*time : 2 (transportuje metal)

PW1 >= 3 && T4 >= 2\*time : 0 (stoi)

Analogicznie dla Tasm2.

1. Elektromagnes (Mag1):

PW1 < 3 || (PW1 >= 3 && T4 < time) : 1 (włączony)

PW1 >= 3 && T4 >= time : 0 (wyłączony)

Analogicznie dla Mag1.

1. Rozdrabniacz (Rozdr1):

PW1 >= 3 && T4 >= time : 0 -> 1 (włączenie)

(rozdrabniacz jest inteligentny, sam dba o wyłączenie się i wyrzucenie szkła na dalszy taśmociąg)

Analogicznie dla Rozdr2.

1. Piec (P1):

Temp1 <= 1190 : 0->1 (grzanie)

Temp1 >= 1210 : 1->0 (brak grzania)

Analogicznie dla P2.

W układzie jest 10 niezależnych procesów: system sterowania, Czk1, Temp1, Temp2, L1, L2, PW1, PW2, Zeg oraz pulpit operatora.

Wymiana informacji bazuje na shared memory (zapis/odczyt).

Problemy mogą występować w przypadku jednoczesnego dostępu (zapis/odczyt) do shared memory.

Sekcja krytyczna obejmuje dostęp do shared memory (czytanie lub pisanie), dostep do niej powinien być zabezpieczony semaforem (binarnym) w każdym z aktorów.

Proces główny (system sterujący) inicjalizuje pamięć dzieloną oraz przed zakończeniem zamyka/usuwa obiekty systemowe (shared memory, semafory).

Do odmierzania czasu wykorzystywany jest zegar monotoniczny który odmierza ciągle czas od pewnego punktu używając inkrementacji. Nie może być przestawiany.

Ochrona haseł polega na trzymaniu zaszyfrowanego przez SHA-512 hasła w pliku i porównywaniu zaszyfrowanego hasła wprowadzonego z pobranym z pliku.