

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Głównym celem projektu jest opracowanie nowych inteligentnych i elastycznych metod rozwiązywania problemów związanych z optymalnym rozmieszczeniem obiektów w zarządzaniu produkcją i logistyką. Rozmieszczanie obiektów jest ogólnym określeniem bardzo praktycznego zadania obecnego zarówno w życiu codziennym jak i projektowaniu maszyn i systemów produkcyjnych, budynków usługowych itp.

Obiektami, które powinny być racjonalnie rozmieszczone są na przykład meble i sprzęty kuchenne, maszyny i urządzenia w gnieździe produkcyjnym czy też wskaźniki i urządzenia sterownicze samolotu. Racjonalizacja aranżacji kuchni polega na takim ustawieniu elementów wyposażenia i mebli względem siebie, aby w trakcie przygotowywania posiłków niepotrzebnie nie chodzić. Jeśli znamy przepis na wykonanie dania, to wiemy, które elementy kuchni musimy wykorzystać i w jakiej kolejności. Mając takie informacje o wszystkich wykonywanych potrawach, znamy szacowaną ilość przejść między każdą parą elementów wyposażenia. Możemy też wnioskować o ilości i zakresie ruchów rąk związanych z używaniem naczyń i narzędzi kuchennych, półproduktów, przypraw itp. Optymalne rozmieszczenie wszystkich obiektów w takiej sytuacji, powinno zapewnić najkrótszą drogę w trakcie przygotowywania potraw oraz najmniejszą ilość energii wydatkowanej na ruchy robocze.

Patrząc szerzej, można zauważyć, że ustawienie zapewniające najmniejszą długość drogi chodzenia, może tworzyć mało estetyczny układ, albo niektóre elementy powinny być lepiej oświetlone światłem dziennym i należałoby je przenieść w inne miejsce. Optymalizacja chodzenia jest obiektywnie mierzalna, ale estetyka aranżacji kuchni albo lepsze oświetlenie mają charakter bardziej subiektywny, jakościowy. Zatem projektowanie optymalnego rozmieszczenia obiektów jest zadaniem wymagającym uwzględnienia wielu różnych punktów widzenia, nazywanych kryteriami. Podobny charakter mają także zadania rozmieszczania obiektów w systemach produkcyjnych. Obiektami są tam zwykle urządzenia i maszyny których rozmieszczenia optymalizuje się ze względu na koszty transportu produktów i materiałów między nimi (logistyka), ale także ze względu na bezpieczeństwo, nadzór, łatwość obsługi, kształty.

W klasycznych algorytmach wspomagających rozwiązania rozmieszczenia obiektów, uwzględniano jedynie kryteria obiektywne. Kierunek badań zmierza jednak do coraz pełniejszego uwzględniania aspektów subiektywnych. Oceny subiektywne w przypadku kuchni najlepiej pozyskać od kucharza – eksperta, albo całego zespołu użytkowników. Uwzględnianie takiej, eksperckiej wiedzy w algorytmach poszukujących najlepszych rozmieszczeń dla wielu różnych kryteriów, jest pierwszym z obszarów zainteresowania proponowanego projektu. Odpowiednia reprezentacja wiedzy w formach zbliżonych do naturalnego języka pozwala uwzględniać w poszukiwaniu najlepszych rozwiązań zarówno mierzalne kryteria jak i te, o charakterze jakościowym.

Drugim obszarem planowanych działań jest poszukiwanie nowych algorytmów dla problemów z hierarchicznym układem obiektów. W omawianym przykładzie kuchni, byłoby wskazane wzięcie pod uwagę, oprócz położenia poszczególnych mebli, także ich strukturę i rozmieszczenie narzędzi kuchennych. Takie dwustopniowe podejście, minimalizowałoby zarówno koszt chodzenia, jak i ruchów roboczych. W systemach produkcyjnych tego typu analiza pozwala optymalizować aranżację komórek produkcyjnych oraz rozmieszczenie maszyn i urządzeń w ich wnętrzu.

Elastyczność algorytmów wiąże się z minimalizacją ograniczeń jakim one podlegają. Proponowany kierunek rozwoju metodyki generowania szkiców rozproszonych nie wymaga żadnych założeń co do kształtu i lokalizacji miejsc rozmieszczenia obiektów. Uzyskiwane schematy pokażą wzajemne relacje sąsiedztwa obiektów i ich odległości, w myśl przyjętych podczas generowania kryteriów. Te kryteria, w proponowanym nowym podejściu, mogą być formułowane przez eksperta w formie zbliżonej do wyrażań i zależności z naturalnego języka. Dla przykładu kuchni, pozyskanie od ekspertów wiedzy o wzajemnych relacjach obiektów, np. w formie wyrażań typu *bardzo mocno związane, podobne, często używane* itp., pozwoli generować szkice sugerujące najlepsze sąsiedztwa mebli, urządzeń i narzędzi kuchennych. Szkic taki może być podstawą do projektowania konkretnej aranżacji.

Zaproponowane podejścia mieszczą się w domenie badań nad sztuczną inteligencją. Ponieważ są one nakierowane na poszerzanie elastyczności, uwzględnianie większej ilości aspektów decydujących o jakości rozwiązań oraz wykorzystanie praktycznej wiedzy ekspertów, pozwalają zbliżać modele komputerowe do rzeczywistych sytuacji i rzeczywistych potrzeb praktyki.