Typowe zadania decyzyjne (zadania przydziału, zadania transportowe)

Plan prezentacji:

1. Wstęp
   O układzie prezentacji
   Decyzja
   Bardzo trudna decyzja
2. Problemy decyzyjne
   Co oznacza problem decyzyjny?
   Definicje terminu „badania operacyjne"
   Historia badań operacyjnych
   Istota badań operacyjnych
   Zastosowania badań operacyjnych
3. Modelowanie problemów decyzyjnych
   Teoria modelowania problemów decyzyjnych
   Przykład modelowania problemu decyzyjnego
4. Zagadnienie transportowe
   Czym jest zagadnienie transportowe?
   Przykładowe zagadnienie transportowe
   Modelowanie zagadnienia transportowego
   Problem komiwojażera
5. Zagadnienie przydziału
   Czym jest zagadnienie przydziału?
   Modelowania zagadnienia przydziału
6. Decyzje (dyskusja)
   Problem podjęcia decyzji
   Zasady podejmowania decyzji

Autor:
Paweł Szołtysek

1. Wstęp
1.1. O układzie prezentacji
Prezentacja została podzielona na sześć głównych części. Uznałem, że podział w ten sposób będzie najbardziej przejrzysty i spójny. I tak, na początku seminarium przedstawię krótko temat problemu decyzyjnego, później powiem o sposobach jego modelowania, a na końcu przedstawię obszerniej problem zadania przydziału i transportu, wspomnę też o problemie Komiwojażera.
1.2. Decyzja
Nie lubimy podejmowania decyzji, bo nas ograniczają. Każdy z nas jednak podejmuje decyzje. Są one spowodowane różnymi rzeczami, jednak pojawiają się w każdym aspekcie życia. Mogą być bardzo ciężkie, ważne, mogą być też błahe, bez znaczenia. Całe życie składa się z decyzji.
1.3. Bardzo trudna decyzja
Czym jest bardzo trudna decyzja? Ilekroć myślę o tym, przypomina mi się historia o człowieku, który spadł z urwiska.
Gdy spadał, wysunął rękę i złapał się gałęzi. Był wstrząśnięty, ziemia obsunęła się z korzeniami, a on nie wiedział, czy gałąź zdoła go utrzymać. Zaczął krzyczeć: "Pomocy, pomocy!" Odpowiedzi jednak nie było. Krzyknął ponownie: "Czy jest tam ktoś na górze?". Odezwał się głos: "Ja jestem". Człowiek spytał: "Kto jest?". Głos odpowiedział: "To ja Bóg, czy wierzysz?". Człowiek odpowiedział: "Wierzę". Na to głos: "Wobec tego puść gałąź". Człowiek pomyślał o tym, a następnie krzyknął: "Czy jest tam na górze ktoś jeszcze?".
Człowiek w tej sytuacji stoi przed poważnym wyborem – czy uwierzyć głosowi i puścić się gałęzi, czy może poczekać na pomoc od człowieka?
Na seminarium poruszę problem decyzji głównie w aspekcie bardziej matematycznym, ekonometrycznym, problem psychologiczny pozostawiając na dyskusję.
2. Problemy decyzyjne
2.1. Co oznacza problem decyzyjny?
Analiza przypadków podejmowania decyzji w warunkach niepewności i ryzyka to zadania decyzyjne, które charakteryzują się brakiem dostatecznej ilości informacji wyjściowych oraz trudnościami w przewidzeniu negatywnych skutków podjętej decyzji.
Dla wyjaśnienia zagadnienia „problem decyzyjny", posłużmy się przykładem. Dane do rozwiązania jego mamy przedstawione w tabeli (slajd 3). Oznaczenia:

WS – wskaźnik sezonowości
S – sprzedane jednostki
P – przychód ze sprzedaży (zł)
KZ – koszt zakupu
M – marża brutto
W – wydatki służbowe
R - reklama
KC – koszt całkowity
Z – zysk z produktów

Mamy do rozwiązania następujący problem: W jakiej wysokości ustalić budżet na reklamę w poszczególnych kwartałach, aby maksymalizować wysokość spodziewanych zysków? Przy założeniu, że budżet mamy ograniczony kwotą 40 tys. zł, optymalna struktura budżetu będzie wyglądała następująco (slajd 4). Odpowiedzią na to problemy decyzyjne zajmują się badania operacyjne.
2.2. Definicje terminu „badania operacyjne"
Istnieje wiele definicji terminu „badania operacyjne":
- „badanie procesów zamierzonych (operacji) i wypracowanie, opierając się na metodach matematycznych, wniosków i zaleceń umożliwiających podejmowanie decyzji dotyczących organizacji i kierowania tymi procesami" (Leksykon Wiedzy Wojskowej)
- „badania operacyjne są zastosowaniem metodycznej analizy i logicznego myślenia do rozważania różnych możliwych kierunków działania" (Badania operacyjne w zarządzaniu)

- „wyznaczanie optymalnych rozwiązań różnorodnych problemów, głównie technicznych, organizacyjnych, ekonomicznych i wojskowych za pomocą zespołu metod matematyczno-statystycznych” (Wielka Encyklopedia Powszechna)
- „teoria działania zespołów mająca na celu ulepszenie organizacji kierowania ich działaniem” (Badania operacyjne)
- „badania operacyjne tworzą zbiór naukowych metod zarządzania, zastępujących metody intuicyjne w złożonych i bardzo złożonych warunkach występowania sytuacji decyzyjnych.

  Jednak bodaj najprościej pojąć drugą i trzecią definicję, więc ich użyję w seminarium.

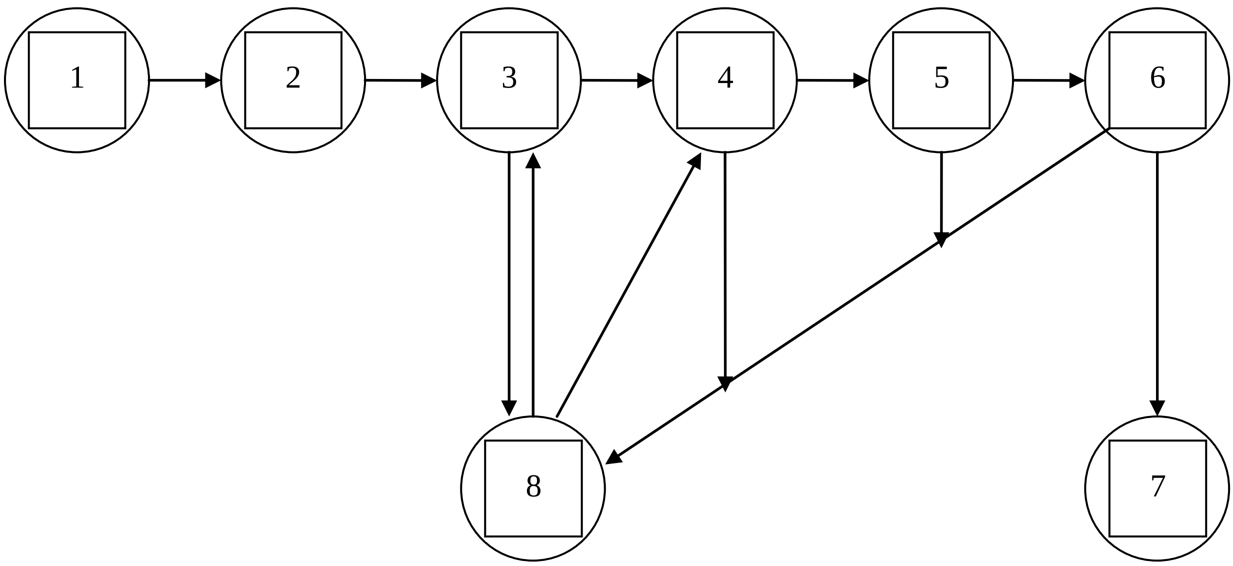
2.3.Historia badań operacyjnych

Historia badań operacyjnych sięga już starożytności i zwykle tyczyła się zagadnień militarnych; jednak pierwszy ośrodek pojawił się dopiero w roku 1939, w Anglii. Zajmował się on badaniami operacyjnymi w związku z wprowadzeniem na uzbrojenie wojsk angielskich pierwszych stacji radiolokacyjnych; drugi ośrodek, w 1940 roku, został także utworzony w Anglii. W jego skład wchodziło 3 fizjologów, 3 fizyków, 2 matematyków, astronom i oficer, a byli oni podlegli dowództwu obrony przeciwlotniczej Anglii.

2.4.Istota badań operacyjnych

Podstawowym przedmiotem badań operacyjnych jest decyzja. Do analizy decyzji w badaniach operacyjnych posługujemy się metodami, symulacjami i modelami. W analizie rozważa się pewne systemy decyzyjne – czyli uporządkowane zbiory elementów mających wspólny cel.

Należy zauważyć, że to rozwój układów gospodarczych, firm, banków itp.; a także technologii coraz bardziej komplikuje relacje między elementami systemów. Dlatego też niezbędne stało się dokonanie analizy i zobiektywizowanie ocen podejmowania decyzji w dziedzinie zarządzania tymi układami. W tym celu wypracowano metodologię badań operacyjnych, na którą składają się etapy badań operacyjnych.



1. określenie obiektu rzeczywistego (fragmentu rzeczywistości, którym człowiek jest zainteresowany w konkretnej sytuacji) i sformułowanie problemu z nim związanego,
2. określenie potrzeby modelowania formalnego – matematycznego (procesu, którego rezultatem w wyniku przeprowadzenia pewnych badań poznawczych (obserwacja, konceptualizacja, idealizacja, konkretyzacja, weryfikacja, preparacja) jest model matematyczny ustalonego obiektu rzeczywistego, uwzględniający problem z nim związany i cele modelowania); konkretyzacja celu modelowania,
3. budowa modelu formalnego celu modelowania,
4. formułowanie zadań (np. optymalizacyjnych w języku modelu,
5. rozwiązywanie sformułowanych zadań,

6. analiza otrzymanych rozwiązań, badanie modelu,
7. opracowanie projektu oddziaływania na obiekt rzeczywisty; udział w jego wdrażaniu,
8. ewentualne poprawki.

2.5. Zastosowania badań operacyjnych

Badania operacyjne znajdują zastosowania w wielu dziedzinach życia; m.in. ekonomicznych, wojskowych i organizacyjnych. Przykładem ich użycia może być sposób walki podczas II wojny światowej obrany przez Anglię (slajd 8), a także przykład linii lotniczych Continential Airlines. Wyjściowym pytaniem było: „W jaki sposób linie Continential Airlines mogłyby powrócić szybko do normalnego funkcjonowania jeśli lotnisko O'Hare w Chicago byłoby zamknięte z powodu zamieci śnieżnej na jeden dzień?"

Aby uzmysłowić sobie wagę problemu należy zdać sobie sprawę z wielkości firmy Continential Airlines. Wykonuje ona dziennie 1400 lotów, zatrudnia 5000 pilotów i 9000 stewardess i stewardów, a obowiązują ją skomplikowane wymogi bezpieczeństwa FAA.

Grupa badaczy operacyjnych poszła o krok dalej i postawiła przed sobą zadanie: „Opracować model postępowania w przypadku katastrofy uniemożliwiającej korzystanie z niektórych lotnisk." W 2000 roku, jako wynik pracy tej grupy powstał pakiet RecoverySuit, który umożliwia stworzenie optymalnego planu wykorzystania istniejących zasobów – lotnisk, samolotów, ludzi – w każdej trudnej sytuacji: katastrofy atmosferycznej, choroby ludzi, korków powietrznych, awarii technicznych – w bardzo krótkim czasie. Pakiet ten dokonuje kompleksowej analizy sytuacji, przyporządkowując wybranym celom środki techniczne i ludzkie, planuje trasy przelotów, międzylądowań i załogi samolotów tak, aby zasoby były jak najlepiej wykorzystane, a parametry usług na jak najlepszym poziomie oraz pozwala na analizę sytuacji teoretycznych na podstawie których linie lotnicze mogą przygotować w odpowiednim czasie potrzebne środki maksymalizując zysk i komfort klientów.

System niedługo po wdrożeniu się sprawdził. Jeszcze w 2000 roku Nowy Jork nawiedziła największa burza śnieżna od 1996 roku. Wszystkie główne linie lotnicze musiały zredukować ilość lotów północno-wschodnich o 35% pierwszego dnia i o kolejne 35% dnia następnego. Dotknęło to ponad 350 członków załóg pokładowych. Dzięki systemowi linie lotnicze były w stanie znaleźć optymalne rozwiązanie dotyczące połączeń, lądowań i przyporządkowania załóg w ciągu... pięciu minut, a wzdrożenie jego trwało mniej niż 12 godzin, podczas gdy firmy nie używające pakietu RecoverySuite potrzebowały na to kilka dni. W rezultacie Continential Airlines poniosły najmniejsze dodatkowe środki, poprawiły swoją pozycję na rynku i zapewniły maksymalny komfort pracownikom i podróżnym.

3. Modelowanie problemów decyzyjnych

3.1. Teoria modelowania problemów decyzyjnych

Przed przystąpieniem do modelowania problemów decyzyjnych, wyjaśnijmy sobie pojęcia dotyczące decyzji. I tak, decyzją dopuszczalną jest decyzja, która jest zgodna z warunkami nas ograniczającymi a decyzja optymalna to decyzja najlepsza w świetle celów, jakie stawia sobie osoba decydująca.
Na przykładzie (slajd 10) są pokazane trzy decyzje, które można podjąć w pewnym przedsięwzięciu. Nie można odpowiedzieć jednak od razu, która z decyzji jest optymalna, ponieważ nie znamy kryterium wyboru. W tym wypadku możemy wyszczególnić kilka możliwych kryteriów, jak na przykład minimalizację nakładów (decyzja C), maksymalizację zysków (decyzja A), minimalizację okresu zwrotu (decyzja A lub C).

Aby rozwiązanie zadania decyzyjnego umożliwiło wybór najlepszej decyzji, trzeba je odpowiednio sformułować, by dokładnie opisywało sytuację decyzyjną. Należy więc:

1. określić parametry zadania (określić, jakich wielkości są dane);
2. podać zmienne decyzyjne (ustalić, jakie wielkości mają być wyznaczone);
3. zapisać warunki ograniczające (jakie warunki ograniczające musi spełnić dopuszczalna decyzja i sformułować je w postaci równań (nierówności) wiążących zmienne decyzyjne);
4. podać funkcję celu (podać cel, jaki chce osiągnąć osoba decydująca oraz sformułować funkcję zmiennych określającą stopień osiągnięcia celu).

Oprócz warunków ograniczających w zadaniu mogą występować warunki dotyczące znaku czy typu zmiennych (warunek nieujemności, ciągłości czy binarności). Możemy więc ogólnie problemy decyzyjne podzielić na dwa typy:

1. zadania ciągłe, binarne, całkowitoliczbowe – każde z nich ma inną metodę rozwiązywania

2. liniowe i nieliniowe zadania decyzyjne – gdy w zadaniu funkcja celu oraz warunki ograniczające są liniowe (odpowiednio nieliniowe).

3.2. Przykład modelowania problemu decyzyjnego

Opis problemu:

Firma może produkować n wyrobów. Do ich produkcji zużywane są różne środki, z których część (r) jest dostępna w ograniczonych ilościach. Dane są normy zużycia środków produkcji na jednostkę każdego wyrobu, zasoby środków produkcji ceny lub zyski jednostkowe ze sprzedaży wyrobów. Mogą być podane dodatkowe informacje na temat popytu na produkty – minimalna ilość, jaką trzeba wyprodukować, aby zrealizować zamówienia odbiorców i maksymalna ilość, jaką można sprzedać.
Określić, które wyroby i w jakich ilościach produkować, aby nie przekraczając posiadanych zasobów środków produkcji i ewentualnie spełniając pewne dodatkowe ograniczenia dotyczące struktury produkcji, zmaksymalizować zysk (lub przychód) z ich sprzedaży.

Zgodnie ze schematem utworzymy model matematyczny. Wyodrębnimy więc z opisy werbalnego interesujące nas elementy.

Parametry zadania:

a_{ij} – zużycie i-tego środka produkcji na wytworzenie jednostki j-tego wyrobu (i=1...r, j=1...n);
b_i – wielkość posiadanego zasobu i-tego środka produkcji, i=1...r;
c_j – cena lub zysk jednostkowy ze sprzedaży j-tego wyrobu, j=1...n;
d_j – minimalna ilość j-tego wyrobu do wyprodukowania, j=1...n;
g_j – maksymalna ilość j-tego wyrobu jaką można sprzedać, j=1...n;

Zmienne decyzyjne:

x_j ($x_j \geq 0, d_j \leq x_j \leq g_j$) – wielkość produkcji j-tego wyrobu, j=1...n

Zadanie decyzyjne polega więc na znalezieniu takich $x^*_1, x^*_2, ..., x^*_n$, że funkcja celu przyjmuje wartość maksymalną, to znaczy, przy ograniczeniach takich jak w parametrach oraz $\forall k \in [1...r]$ $a_{k1}x^*_1+a_{k2}x^*_2+...+a_{kn}x^*_n \leq b_k$, $c_1x^*_1+c_1x^*_1+...+c_nx^*_n = \max c_1x_1+c_1x_1+...+c_nx_n$. Można to w uproszczeniu zapisać jako $f(x^*)=\max\{f(x):x \in D\}$.

4. Zagadnienie transportowe

4.1. Czym jest zagadnienie transportowe?

Zagadnienie transportowe jest specyficznym problemem z zakresu zastosowań programowania liniowego. Zagadnienie transportowe wykorzystuje się najczęściej do:

- Optymalnego planowania transportu towarów, przy minimalizacji kosztów lub czasu wykonania;
- Optymalnego rozdziału czynników produkcji w celu maksymalizacji wartości produkcji, zysku lub dochodu.

Polega ono więc na wyznaczeniu takich wielkości przewozu, które minimalizują całkowity koszt transportu. Zostało ono sformułowane w roku 1941 przez F.L. Hitchcocka, a rozwiązane w 1951 przez G.B. Dantziga. Aby lepiej zobrazować zobrazować ten problem, posłużymy się przykładem.

4.2. Przykładowe zagadnienie transportowe

Firma produkująca papier kserograficzny posiada cztery wytwórnie i 5 hurtowni, do których dostarczany jest papier. Liczby te podane są w dwóch tabelach (slajd 16). Należy zauważyć, że produkcja wynosi 930 ton i jest równa zapotrzebowaniu (popyt = podaż). Dyrektor sprzedaży jest odpowiedzialny za zaplanowanie dostaw z fabryki do hurtowni tak, by koszt transportu był możliwie najniższy. W tym celu dyrektor ustalił koszt w złotych dostarczenia jednej tony papieru z fabryki do hurtowni.

Zestawmy wszystkie posiadane dane w jednej tabeli, ułatwiając planowanie. Dla prostoty zapiszmy podaż i popyt w dziesiątkach ton a koszty w setkach złotych; wiersze niech odpowiadają fabrykom a kolumny hurtowniom (slajd 17). Dyrektor zaproponował transport papieru według tabeli widocznej na slajdzie 18. Liczby w komórkach oznaczają ilość towaru, jaki planuje się przesłać z fabryki do hurtowni – np. dostawa z fabryki f3 do hurtowni h2 wyniesie 10. Suma liczb w pierwszym wierszu oznacza ilość towaru wyekspediowanego z fabryki f1, dlatego ta suma jest równa 20, podobnie jeśli mowa o kolumnach.
Czy ten plan jest optymalny? Koszt dostaw wynosi 105 000 zł. Rozważmy komórki f1h1, f3h1, f3h3, f4h3, f4h5, f1h5 – tworzą one cykl. Gdy odpowiednio zmodyfikujemy plan dostaw, otrzymamy lepszy od

poprzedniego, o 3 000 zł. Gdybyśmy dodali odwrotnego przesunięcia towaru, koszt wzrósłby o 3 000 zł. Pokazaliśmy na przykładzie, że gdy w planie dostaw znajdziemy ciąg komórek z dodatnimi dostawami tworzący cykl, to istnieje plan dostaw o koszcie mniejszym lub równym, w którym ten cykl nie występuje – po zamianie wartość przynajmniej jednej z komórek będzie wynosiła zero. Każdy plan więc można zmodyfikować tak, aby w tym nowym nie było cyklu komórek z dodatnimi dostawami i aby koszt nowego był niewiększy od początkowego. Dokonujemy tego, najpierw przesuwając jednostkę towaru w jedną stronę i sprawdzając czy koszt się zwiększy czy zmniejszy – a później przesuwany maksymalną możliwą ilość towaru.
Jest jasne, że w im większej ilości komórek zaplanujemy dodatnie dostawy to szansa pojawienia się cyklu jest coraz większa.
Po przeprowadzeniu kilkukrotnie tej operacji dostajemy tabelę jak na slajdzie 20, już bez istnienia cyklu. Wiemy, że ten plan jest lepszy od początkowego planu dyrektora, jednak czy jest on optymalny? Najprościej byłoby przesuwać jednostki towaru z jednych pól na inne, jednak to generuje bardzo dużo pracy.
Jak więc sprawdzić to? Możemy założyć, że do pewnego wiersza dodamy stałą liczbę c, która może być ujemna lub dodatnia. Można sobie wyobrazić że ta liczba c odpowiada opłacie przy wjeździe na teren fabryki (jeśli dodatnia) lub premii (jeśli ujemna). Zauważmy, że po dodaniu liczby c do każdej komórki wiersza, to plan jaki uzyskamy będzie optymalny zarówno w nowej jak i w starej sytuacji, gdyż niezależnie od warunków musimy przesłać odpowiednią ilość towarów do danej fabryki.
Zmodyfikujmy więc tabelę kosztów tak, by w komórkach o dodatniej dostawie nowy koszt wynosił zero – slajd 21.

Plan dostaw względem nowej tabeli jest optymalny wtedy gdy jest optymalny względem początkowej tabeli kosztów – możemy więc zapomnieć o początkowej tabeli kosztów i zająć się nową tabelą. Zauważmy że w nowej tabeli koszt łączny wynosi 0. Wybierzmy więc komórkę z najbardziej ujemnym kosztem – będzie to oczywiście f3h1. Komórka ta tworzy cykl z komórkami o dodatniej dostawie – więc przesuńmy 10 jednostek towaru wokół tego cyklu. Otrzymamy w ten sposób nowy plan dostaw, tańszy o 4 000 zł. W tym miejscu całość można powtórzyć – modyfikujemy tabelę aby uzyskać koszt równy 0 we wszystkich komórkach gdzie występuje dodatnia dostawa, przesuwamy towar wokół cyklu z najniższą ceną i tak w kółko, aż do momentu gdy po tych transformacjach nie znajdziemy w tabeli komórki z ujemnym kosztem. W naszym przypadku otrzymamy tabelę taką jak na slajdzie 22. Koszt, jaki będziemy ponosić będzie równy zero, a dowolna zmiana spowoduje zwiększenie się lub conajwyżej utrzymanie się jego na tym samym poziomie – co jest jasne. Tak więc plan jest optymalny względem początkowej tabeli kosztów. Oszczędności powstałe w wyniku naszych działań wynoszą 13 000 zł. Znaczy to, że koszt planu optymalnego wynosi 92 000 zł.

Na podstawie naszych działań możemy przedstawić procedurę znajdywania optymalnego planowania dostaw – zwaną też metodą sympleks.

- Znaleźć początkowy plan dostaw nie zawierający cyklu (metoda Dantziga)
- Wyzerować koszty w komórkach o dodatnich dostawach
- Jeśli wszystkie koszty są nieujemne, to plan jest optymalny
- Jeśli istnieją koszty ujemne to wybieramy komórkę z najbardziej ujemnym kosztem, znajdujemy cykl złożony z tej komórki i komórek o dodatniej dostawie
- Przesuwamy towar wokół cyklu tak, by dostawa w nowej komórce była jak największa. Wtedy w jednej z komórek cyklu dostawa zmniejszy się do zera.
- Wracamy do punktu 2.

4.3. Modelowanie zagadnienia transportowego

Oczywiście, zadanie transportowe może być rozwiązywane przy użyciu komputerów. Jednak, jak wiele zagadnień optymalizacyjnych, transportowe także wymaga opracowania modelu postępowania, zanim będzie można zastosować procedurę opisaną nieco wyżej – tę czynność musimy wykonać my.

1. Podaż przekracza popyt (lub odwrotnie)

W typowym zagadnieniu popyt jest równy podaży. Jednak w rzeczywistości rzadko kiedy mamy do czynienia z takim stanem. W takim przypadku, do naszej tabelki musimy dodać kolejny wiersz (kolumnę) z fikcyjną fabryką lub hurtownią, a której popyt (podaż) ustalimy na różnicę występującą między oboma wskaźnikami. W ten sposób uzyskujemy nową tabelę ze zrównoważonym popytem i podażą.

2. Metoda dużej stałej

Założmy, że z jakichś powodów nie można przetransportować dóbr z którejś fabryki do którejś hurtowni (chociażby przez fakt np. remontu mostu). Chcąc zaplanować dostawy tak, aby koszt był możliwie najniższy, wstawiamy w to miejsce w tabeli liczbę M oznaczającą bardzo dużą stałą, w zamyśle będącą znacznie większą od dowolnie innej liczby. Wtedy wykorzystując metodę sympleks dojdziemy do rozwiązania optymalnego i nie będziemy używali kombinacji fabryki i hurtowni która nie może się zdarzyć (musi ona być równa 0), gdyż koszt dostawy będzie niemniejszy niż M (liczba dodatnia), czyli większy niż koszt dowolnego planu, w którym dostawa z tych miejsc wynosi 0.

Metodę sympleks stosuje się do dziś, z powodzeniem. Na przykład w latach 90-tych Procter and Gamble przebudowała swój system wytwarzania i dystrybucji swoich produktów w Stanach Zjednoczonych, w oparciu o zagadnienie transportowe. Roczną oszczędność szacuje się na $200 000 000.

4.4.Problem komiwojażera

Problem komiwojażera jest bardzo podobny do zagadnienia transportowego. Celem problemu jest takie wykonanie planu trasy komiwojażera, który wyjeżdża z bazy swej firmy, ma odwiedzić określoną liczbę klientów (m) i wrócić do bazy, w ten sposób by jego podróż była jak najkrótsza (najtańsza) – zależnie od wyboru kryterium. Zmienną decyzyjną w tym wypadku jest $x_{ij} = 1$ (iść drogą i-j) lub $x_{ij} = 0$ (nie iść drogą i-j).

Dane potrzebne do rozwiązania problemu: liczba klientów do odwiedzenia (m), odległości lub koszty (c_{ij}) pomiędzy bazą i klientami oraz pomiędzy klientami.

Metody: heurystyczne: algorytmy przybliżone Christofidesa, Lin-Kerninghana, cykl Hamiltona (sieć), algorytm Little´a, programowanie genetyczne.

Interpretacja wyniku: najkrótsza (najtańsza) trasa przejazdu komiwojażera, długość (koszt) optymalnej trasy przejazdu.

5.Zagadnienie przydziału

5.1.Czym jest zagadnienie przydziału?

Najprościej mówiąc, naszym zadaniem w tym przypadku jest odpowiednia alokacja szeroko pojętych zasobów. Najczęściej chodzi o przydział zadań produkcyjnych do poszczególnych miejsc pracy, optymalny przez wzgląd na jedno z kryteriów, jak np. minimalizacja kosztów lub czasu wykonania zadań planowych czy też maksymalizacja efektów – ilości lub wartości wyprodukowanych dóbr. Do obliczeń jest tutaj też wykorzystywany algorytm simpleks.

5.2.Modelowanie zadania przydziału

O ile wcześniej modelowanie było traktowane po macoszemu, o tyle zagadnienie przydziału zamodelujemy właściwie.

Problem przydziału możemy rozpatrywać w dwojaki sposób, jednak parametry modelów będą w obu przypadkach takie same.

N – ilość wyrobów (czynności) do wykonywania.

P – ilość miejsc produkcyjnych (stanowisk, maszyn, zakładów, fabryk).

N x P – liczba zmiennych decyzyjnych.

C_j (j = 1, 2,..., N) – założona wielkość produkcji j-ego wyrobu.

B_i (i = 1, 2,..., P) – dopuszczalny czas pracy i-tego miejsca.

Konkretna postać modelu zależy od charakteru podanych parametrów a_{ij}

Model I

a_{ij} – wydajność i-ego miejsca przy wykonywaniu j-ego wyrobu (np. szt./min.).

Przydział będzie polegał na określeniu czasu pracy i-tego miejsca przy wykonywaniu j-tego wyrobu – x_{ij} (zmienna decyzyjna).

$x_{P1} + x_{P2} +...+x_{PN} = \Sigma x_{Pj} <= BP$

$a_{1N} x_{1N} + a_{2N} x_{2N} +...+ a_{PN} x_{PN} = \Sigma a_{iN} x_{iN} >= CN$

Funkcja celu:

$F(x_{ij}) = (x_{11} + x_{12} +...+ x_{1N}) +...+(x_{P1} + x_{P2} +...+ x_{PN}) = \Sigma \Sigma x_{ij}$

(minimalizacja łącznego czasu pracy wszystkich miejsc przy produkcji wszystkich wyrobów)

Model II

a_{ij} – czas pracy i-tego miejsca przy wykonywaniu j-tego wyrobu (np. min.).

Przydział będzie polegał na określeniu ilości j-tego wyrobu jaką należy wytworzyć na i-tym miejscu – x_{ij} (zmienna decyzyjna).

$a_{P1} x_{P1} + a_{P2} x_{P2} +...+a_{PN} x_{PN} = \Sigma\Sigma a_{Pj} x_{Pj} <= BP$

$x_{1N} + x_{2N} +...+ x_{PN} = \Sigma x_{iN} >= CN$

Funkcja celu:

$F(x_{ij}) = (a_{11} x_{11} + a_{12} x_{12} +...+ a_{1N} x_{1N}) +...+(a_{P1} x_{P1} + a_{P2} x_{P2} +...+ a_{PN} x_{PN}) = \Sigma \Sigma a_{ij} x_{ij}$

(minimalizacja łącznego czasu pracy wszystkich miejsc przy produkcji wszystkich wyrobów)

$F(x_{ij}) = (c_{11} x_{11} + c_{12} x_{12} +...+ c_{1N} x_{1N}) +...+(c_{P1} x_{P1} + c_{P2} x_{P2} +...+ c_{PN} x_{PN}) = \Sigma \Sigma c_{ij} x_{ij}$

(maksymalizacja łącznej produkcji, gdzie cij są cenami wyrobów)

Jeżeli przyjrzymy się parametrom a_{ij} obydwu modeli zauważymy, iż są one zamienne.

Znając wydajność maszyny na przykład w sztukach na minuty możemy obliczyć czas potrzebny do wytworzenia jednej sztuki wyrobu i na odwrót.

6. Decyzje (dyskusja)

6.1. Problem podjęcia decyzji

Wracając do początku naszego seminarium: gdyby człowiek trzymający się gałęzi był pewny tego, że Bóg istnieje i nawet jeśli spadnie to w zasadzie nic się nie stanie, nie miałby problemu. Decyzje pojawiają się tam, gdzie jest niepewność, gdzie często trzeba zrezygnować z jednej rzeczy, by uzyskać inną – tak jest też chociażby przy stosunku jakości do ceny.

6.2. Zasady podejmowania decyzji

Wyróżniono dwa podejścia do tematu podejmowania decyzji: normatywne, czyli pokazujące optymalnego decydenta wykorzystującego całkowicie dostępne mu informacje, zakładając że ten działa w pełni racjonalnie i z perfekcyjną dokładnością, oraz deskryptywne, czyli opisujące zwykłe zachowania człowieka w danej sytuacji decyzyjnej. W pierwszym podejściu promuje się raczej ekonomię, matematykę i statystykę, podczas gdy w drugim dominuje psychologia czy socjologia.

Każda decyzja ma swoją cenę, każda może zranić kogoś – lub odwrotnie.

Ponadto należy podkreślić bodaj najważniejszą rzecz – decyzja wyróżnia decydenta, a wszelkie modele, projekty i dostępne pomoce tylko mogą wspomagać w wybraniu odpowiedniego wyboru.

Bibliografia:

Strony polskojęzyczne:

1. WikipediA, wolna encyklopedia http://www.wikipedia.org
2. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu http://www.ae.poznan.pl
3. Modelowanie http://www.ekonometria.4me.pl
4. Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Zarządzania http://www.wspiz.pl
5. Uniwersytet Zielonogórski http://www.uz.zgora.pl
6. Uniwersytet Warszawski http://www.uw.edu.pl
7. Uniwersytet Wrocławski http://www.uni.wroc.pl
8. Controlling, budżetowanie, rachunkowość http://www.controlling.info.pl

Strony obcojęzyczne:

9. The University of Texas at Austin http://www.utexas.edu
10. Brunel University http://brunel.ac.uk

Książki polskojęzyczne:

11. „Decyzje Menedżerskie z Excelem" Tomasz Szapiro; PWE
12. „Zagadnienia transportowe w programowaniu liniowym" Janusz Buga, Ireneusz Nykowski; PWN

Inne:

13. Zbigniew Tarapata, „Ekonometria"
14. Bogusław J. Feder, „Sztuka podejmowania trafnych decyzji"