



### Co można robić za pomocą oprogramowania SAS/OR ?

SAS/OR dostarcza bogaty zestaw naukowych rozwiązań dla budowania modeli strategicznych, identyfikujących działania, które przyczynią się do osiągnięcia najlepszych rezultatów i spełnienia wszystkich istotnych zasad i wymogów prowadzenia działalności.

### Dlaczego oprogramowanie SAS/OR jest tak ważne ?

Oprogramowanie SAS/OR podnosi wartość informacji opisowych i prognostycznych, powstałych przy użyciu narzędzi SAS oraz rozszerza siłę podejmowania decyzji i zasięg działania jego użytkowników. SAS/OR umożliwia użytkownikom rozważenie rozmaitych działań i scenariuszy, spełnienie bardziej skomplikowanych wymogów i ograniczeń w ramach dostępnych działań, a także ustrukturalizowanie i dodanie funkcji powtarzalności do procesu podejmowania decyzji.

### Dla kogo zostało zaprojektowane oprogramowanie SAS/OR ?

SAS/OR został zaprojektowany dla potrzeb pracowników wszystkich sektorów związanych z badaniami operacyjnymi, zarządzaniem i pokrewnymi dziedzinami, którzy chcą budować i modele podejmowania decyzji, wykorzystujące jedną lub więcej spośród następujących naukowych technik badań operacyjnych: optymalizację matematyczną, metody ścieżki krytycznej, planowanie przy ograniczonych zasobach, symulację dyskretną czy rachunek zasobów materiałowych.

## Oprogramowanie SAS/OR®

*Badania operacyjne i naukowe techniki zarządzania do budowania i wykorzystywania najbardziej efektywnych modeli planowania*

Lokowanie zasobów, adaptacja do zmian w kosztach, popycie, dostępie i warunkach rynkowych ... każda organizacja potrzebuje skoordynowanego modelu podejmowania decyzji.

Bez scentralizowanych obrazów akcji, wymogów i dostępnych zasobów trudno jest przewidzieć skutki podejmowanych decyzji. Bez zdolności do tworzenia, rozważania i porównywania alternatywnych scenariuszy, decyzje są często podejmowane raczej w oparciu o intuicję czy przyzwyczajenie, niż precyzyjną ocenę sytuacji.

Podczas, gdy większość organizacji gromadzi duże ilości danych, korzystanie z pełnego zasobu informacji w procesie podejmowania decyzji jest oddzielnym zagadnieniem. Często nowe działania mają tendencję do imitowania poprzednich, co powoduje, że bierze się pod uwagę tylko niektóre z możliwych alternatyw. Rezultatem jest brak lub bardzo mała liczba wprowadzanych innowacji. Zasoby nie są używane w optymalny i najbardziej korzystny sposób, a okazje nie są w pełni wykorzystywane.

Firma SAS, lider na rynku analityki biznesowej oraz integracji danych, oferuje zintegrowane modelowanie badań operacyjnych i możliwości rozwiązań, które są wspierane przez doskonały dostęp do danych, ich transformację, a także raportowanie. Oprogramowanie SAS/OR wspomaga międzynarodowy model organizacji, tworzy i komunikuje ze sobą rozwiązania dla kompleksowych, strategicznych i taktycznych zagadnień planowania.

SAS/OR dostarcza szeroki zakres technik optymalizacji, harmonogramowania, symulacji i analizowania decyzji dla strategicznych i taktycznych planistów. Granulacja szczegółów i realizmu w możliwościach modelowania, kontroli procesów optymalizacyjnych i harmonogramowania SAS/OR, wraz ze zintegrowanym podejściem SAS do dostępu do danych i dostarczania informacji, umożliwia organizacjom identyfikację i zrozumienie złożonych problemów planowania, a także pomaga znaleźć na nie najlepsze odpowiedzi, dając podstawy do lepszego sposobu podejmowania decyzji.

### Kluczowe korzyści

#### ❖ Bogactwo możliwości badań operacyjnych.

SAS/OR oferuje najszersze dostępne spektrum modelowania badań operacyjnych i rozwiązań technicznych. Ze względu na to, że badania operacyjne często polegają na wielu różnych technikach analitycznych, SAS/OR integruje się z szerokim szeregiem analitycznych narzędzi SAS, służących do prognozowania, rozwiązywania zagadnień ekonometrycznych, analizy statystycznej i data mining'u. Każde z nich może służyć do wymiany danych i informacji niezbędnych dla budowania, używania i przechowywania dobrych modeli badań operacyjnych. Dodatkowo, z oprogramowania SAS/OR można korzystać przy użyciu SAS Enterprise Guide. W SAS dostępny jest także język macierzowy, w którym podstawową jednostką jest macierz. Dzięki SAS/IML dostępny jest cały zakres zaawansowanych metod algebry liniowej oraz symulacje Monte Carlo.

#### ❖ Elastyczność, szeroki zakres, dostępność w modelowaniu i rozwiązaniach.

SAS/OR posiada także bogactwo opcji dostosowawczych, które pozwalają na dopasowanie zarówno modeli, jak i procesów rozwiązań w taki sposób, aby mogły spełnić specyficzne potrzeby organizacji. Integracja z SAS pozwala na głębsze dostosowywanie poprzez modelowanie przez dane i osadzanie metod rozwiązań SAS/OR w heurystyce.

#### ❖ Kierowanie decyzjami oparte na możliwościach SAS.

SAS/OR dostarcza środowisko do tworzenia modeli, które jest ściśle zintegrowane z gromadzeniem i czyszczeniem danych, ankietowaniem i raportowaniem oraz szerokim zakresem możliwości analitycznych. SAS/OR pobiera zgromadzone informacje i przekazuje do następnego poziomu, umożliwiając organizacjom identyfikację najlepszych opcji i pełne wykorzystanie możliwości podejmowania złożonych, innowacyjnych decyzji.

## Opis produktu

Oprogramowanie SAS/OR łączy takie funkcjonalności, jak podstawowa optymalizacja, planowanie, symulacje oraz modelowanie powiązane w zintegrowane i adaptacyjne środowisko optymalizacyjne. Szeroki zakres optymalizacji matematycznej, zarządzania projektem/zasobami i planowanie, symulacja, analizy decyzyjne i inne techniki badań operacyjnych umożliwiają budowę szczegółowych modeli biznesu lub organizacji i stworzenie odpowiedniego obrazu bieżących, przyszłych i potencjalnych wyników. W każdym obszarze zakres opcjonalnych technik i wyborów umożliwia dostosowanie modelu w taki sposób, by osiągnąć maksymalny realizm i użyteczność.

## Optymalizacja matematyczna

Oprogramowanie SAS/OR zawiera zaawansowane techniki programowania matematycznego, które pomagają określić najlepszy sposób wykorzystania dostępnych ograniczonych zasobów tak, by osiągnąć założone cele. Przy pomocy tych metod można rozwiązać szeroki zakres problemów, włączając alokację zasobów, dystrybucję, planowanie produkcji, budżetowanie kapitału, alokacja aktywów czy wybór personelu.

## Optymalizacja liniowa

Procedura LP modeluje liniowe, całkowite i mieszane problemy programowania. Dostępna jest szeroka, post-optymalizacyjna analiza, włączając analizę wrażliwości, analizę zakresu i programowanie parametryczne dla warunków ograniczających zmienność zasobów i celów (analizy cen).

## Optymalizacja nieliniowa

Jeśli problemy decyzyjne użytkownika

wymagają użycia w opisie modelowym nieliniowych ograniczeń i funkcji celu, dostępna jest procedura NLP, pozwalająca maksymalizować i minimalizować zagadnienia z nieliniowymi funkcjami ciągłymi przy użyciu warunków granicznych i liniowych czy/i nieliniowych ograniczeń. Modele są definiowane przy użyciu algebraicznego formatu wprowadzania. Oprogramowanie SAS/OR zapewnia różnorodność metod rozwiązań problemów nieliniowych, zawierając wyspecjalizowane algorytmy optymalizacji nieliniowej, w szczególności programowania kwadratowego. W procedurze GA dostępna jest również optymalizacja przy użyciu algorytmu genetycznego, szczególnie przydatnego, gdy badana funkcja celu posiada punkty nieciągłości.

## Optymalizacja przepływu sieciowego

Procedura NETFLOW modeluje i podaje rekomendacje decyzji na podstawie modelu przepływu sieciowego używane w różnych zestawieniach, włączając problemy produkcyjne, dystrybucyjne i aplikacje finansowe. Modele sieciowe mają dominującą węzłowo-łukową strukturę, w której węzły najczęściej określają odległe punkty w fizycznej lub organizacyjnej strukturze lub różne punkty w czasie. Łuki oznaczają średnie dla transferu kluczowych towarów pomiędzy węzłami. Procedura NETFLOW umożliwia modelowanie modeli sieciowych przy pomocy węzłów zaopatrzenia, popytu, transportu przesyłek (nie zaopatrzenia i nie popytu), pojemności łąki, minimalnych wartości przepływów i liniowych warunków pobocznych, które mogą znaleźć zastosowanie w specyfikacji dodatkowych zasad i ograniczeń. Z pomocą procedury NETFLOW można rozwiązać zagadnienia minimalnych lub maksymalnych kosztów przepływu, najkrótszej lub najdłuższej drogi oraz maksymalnego przepływu przez sieć.

## Rozwiązywanie metodą punktu wewnętrznego.

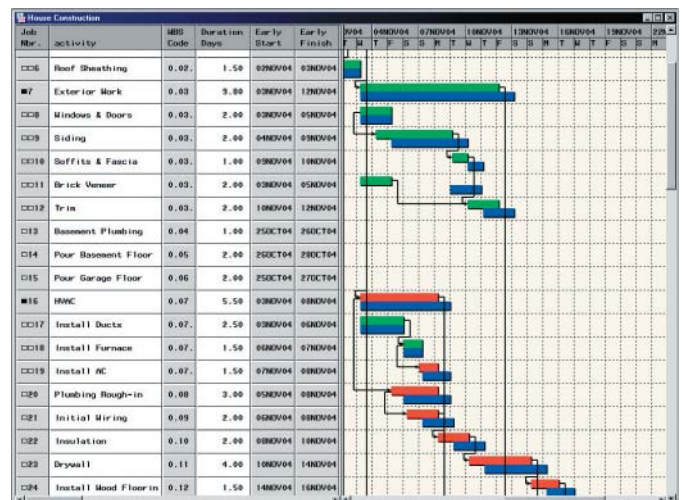
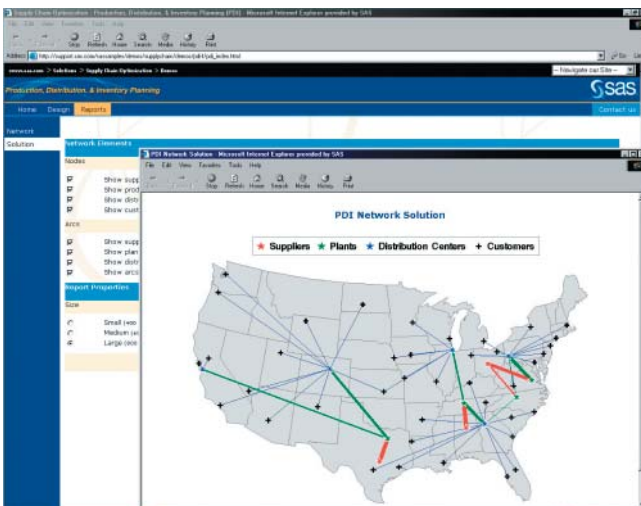
Procedury NETFLOW i INPOINT umożliwiają rozwiązywanie programów liniowych i problemów przepływu sieciowego przy pomocy algorytmu punktu wewnętrznego z użyciem układu predyktor-korektor. Dostępna jest również wersja dualna tego algorytmu. Przy określonych bardzo dużych problemach, metody punktu wewnętrznego mogą zlokalizować optymalne rozwiązania dużo szybciej, niż algorytmy używające metody sympleksowej.

## Planowanie projektów i zasobów

Oprogramowanie SAS/OR do kierowania projektami daje elastyczność w planowaniu, kierowaniu i śledzeniu planów projektów i zasobów przy pomocy pojedynczego, zintegrowanego systemu. Oprogramowanie jest odpowiednie do obsługi skomplikowanych sytuacji wymagających przechowywania wielowymiarowych danych o projekcie, ustalania priorytetów zasobowych, kompleksowych kalendarzy projektów i zasobów, a także określania niestandardowej nadrzędności związków i terminów realizacji zadań.

## Planowanie zadań i zasobów

Procedura CPM umożliwia produkcję i aktualizację jedno- i wieloprojektowych planów przy ograniczeniach strukturalnych, czasowych i zasobowych. Wyniki procesu planowania zawierają hierarchiczne struktury projektów, wymagania zasobowe i szczegółowe informacje o już zaplanowanych zadaniach i dostępnych zasobach. Zasoby, zarówno te do uzupełnienia, jak i te dostępne, są wspierane i mogą być pogrupowane, jeśli jest taka potrzeba. Mogą być również przez siebie zastępowane poprzez użycie zbiorów umiejętności i ustalenie poziomu



zasobów uzupełniających. Zapewniona jest rozszerzona kontrola procesu planowania, zawierająca możliwości ustalania priorytetów zadań, zasobów oraz zmiennych reguł planowania, a także skonfigurowanego dzielenia zadań. Wyniki procesów planowania zawierają szczegółowe plany projektów, profile użycia zasobów oraz dostępność we wszystkich okresach projektu.

### Umiejętności interaktywnego planowania

Procedura PM nie tylko posiada wszystkie umiejętności realizacji zadań i planowania zasobów dostępne w procedurze CPM, ale także otwiera graficzny interfejs użytkownika do edycji informacji o projekcie. Obraz na podzielonym ekranie zawiera Widok Tabeli po lewej stronie oraz Widok Gantt'a po prawej i może być używany do definiowania, usuwania, modyfikacji (zmiana nazwy, okresu trwania, związków nadrzędnych, edycji wymogów czasowych, itp.) zadań i podzadań. Ponowne planowanie jest interaktywne i umożliwia otrzymanie natychmiastowego obrazu tego, jak zmiany wpływają na plan projektu. Wyniki są streszczone i szczegółowe.

### Wykresy Ganta i diagramy sieciowe

Rezultaty raportów z grafikami są dostępne w formie prezentacji, takich jak wykresy Ganta, diagramy sieciowe, raporty tabelaryczne, histogramy, mapy, wykresy i tabele. Wszystkie są bogate w opcje modyfikacji, umożliwiające wybór kolorów, symboli, uzupełnianie wzorów, czcionki i innych cech. Do pokazywania dużych, kompleksowych projektów i ich planów szczególnie przystosowane są procedury GATT i NETDRAW

### Symulacja zdarzeń dyskretnych

Aplikacja QSIM SAS/OR dostarcza graficzne środowisko 'przeciągnij i upuść' (ang. 'drag-and-drop') do modelowania i analizy systemów kolejkowych, przy użyciu symulacji zdarzeń dyskretnych. QSIM nie wymaga umiejętności programowania w języku SAS 4GL i dostarcza szerokie menu próbkujących, kolejujących i monitorujących komponentów, co przyspiesza proces budowy nawet najbardziej skomplikowanych modeli. Istnieje możliwość przeprowadzenia statystycznej analizy rezultatów symulacji w ramach aplikacji QSIM i przekazania jej innym modułom analitycznym SAS.

### Analiza decyzyjna

Drzewa decyzyjne pomagają ustrukturali-

zować proces podejmowania decyzji w określonych warunkach, pozwalając na zbadanie wszystkich możliwych wyników. Przy pomocy procedury DTREE, można opisać strukturę problemu, prawdopodobieństwa różnych wyników i związane z nimi wydatki. Oprogramowanie SAS/OR analizuje problem decyzyjny, identyfikuje optymalną strukturę decyzyjną i włącza stosunek użytkownika do ryzyka. Wbudowane narzędzia służące do analizy wrażliwości pozwalają zbadać każdy aspekt sytuacji. Diagramy drzewa decyzyjnego mogą być pokazane i skomentowane, legendy mogą zostać dostosowane, a kolory, czcionki i symboliczne znaczniki mogą zostać określone przez użytkownika.

### Przetwarzanie rachunków materiałowych

Rachunki materiałowe są używane w środowiskach produkcyjnych, by uszczegółowić związki łączące części i materiały, podzespoły, zespoły i produkty gotowe. Procedura BOM wykonuje rachunek przetworzenia materiałów, czytając wszystkie wyniki struktury produktu z pliku danych oraz wyniki kontrolne ze wszystkich części z pliku częściowo kontrolnego i komponując połączone informacje w zamówione rachunki materiałowe. Dodatkowo, procedura BOM może także stworzyć spójną listę części, która zawiera wszystkie jednostki i ich całkowite wymagane wielkości (do wyprodukowania lub zamówienia), co upraszcza realizację podanego planu produkcji.

### Oprogramowanie SAS/OR® Wymogi techniczne

#### Wspierane platformy

##### Microsoft Windows (32-bit)

Serwer: Windows NT 4 Server 4.0, Windows 2000, Windows Server 2003

Stacja robocza: Windows NT 4 Workstation, Windows 2000 Professional, Windows XP Professional

##### Microsoft Windows (64-bit)

Serwer: Windows 2003 Enterprise  
Stacja robocza: Windows XP Professional

##### AIX (64-bit)

Release 5.1 lub późniejsze, pracujące na 64-bitowej architekturze sprzętowej

##### HP-UX (64-bit)

Release 11i (11.11)

##### HP-UX Itanium (64-bit)

Release 11i (11.22)

##### Linux for Intel (32-bit)

Red Hat Linux 8.0, Red Hat Advanced Server 2.1, SuSE Linux Enterprise Server 8

##### Solaris (64-bit)

Sun Solaris 8 lub 9

##### Tru64 UNIX (64-bit)

Version 5.1A lub 5.1B

##### OpenVMS Alpha

Version 7.2-2 lub nowsza, wyłączając 7.3

##### z/OS

z/OS, Version 1, Release 1 lub nowsza

##### OS/390

OS/390, Version 2, Release 10 lub nowsza

#### Wymagane oprogramowanie

Base SAS

#### Zalecane oprogramowanie

SAS/GRAPH (do raportowania i wizualizacji wyników)

## Główne funkcje

### Programowanie matematyczne

---

- ▶ Optymalizacja liniowa, całkowitoliczbowo i mieszana.
- ▶ Optymalizacja przepływów sieciowych, zagadnienia: minimalnego lub maksymalnego kosztu przepływu, (również z warunkami pobocznymi), maksymalnego przepływu, najkrótszej lub najdłuższej drogi.
- ▶ Dostępne metody oparte na algorytmie simpleks i metodach punktu wewnętrznego.
- ▶ Algorytmy genetyczne optymalizacji.
- ▶ Optymalizacja nieliniowa: nieograniczone i ograniczone (z granicznymi, liniowymi i nieliniowymi ograniczeniami).
- ▶ Rozwiązania problemów minimalizacji najmniejszych kwadratów i liniowych problemów komplementarności.
- ▶ Programowanie kwadratowe.
- ▶ Analizy poodptymalizacyjne (liniowe): zmienności zasobów, wrażliwości cenowej, okresowa, programowanie parametryczne.

### Planowanie projektu i zasobów

---

- ▶ Metoda ścieżki krytycznej (CPM) i oparte na niej planowanie przy ograniczonych zasobach.
- ▶ Interaktywne planowanie pojedynczych lub wielu projektów.
- ▶ Nadające się do konsumpcji i uzupełnialne zasoby; pomocnicze (pogrupowane) zasoby.
- ▶ Alternatywne zasoby dla gromadzenia wiedzy o umiejętnościach i możliwościach; zasoby uzupełniające.
- ▶ Obsadzanie zmian w pracy, kalendarze dla zadań i zasobów.
- ▶ Szerokie możliwości określania niestandardowych związków nadrzędnych.
- ▶ Zdolność do uwzględnienia szacunków PERT czasu wykonania projektu.
- ▶ Bogactwo opcji dostosowania planowania i alokacji zasobów.
- ▶ Uniwersalne raportowanie o wykorzystaniu/dostępności terminarza i zasobów.
- ▶ Modyfikowalne wykresy Gantt'a i diagramy sieciowe projektów.

### Symulacja zdarzeń dyskretnych

---

- ▶ Graficzne środowisko modelowania typu 'przeciągnij i upuść'.
- ▶ Uniwersalne, wielopłaszczyznowe możliwości modelowania.
- ▶ Pełna paleta składników modelu; możliwość stworzenia i zachowania własnych składników.
- ▶ Animacja pokazująca zmiany modelu przy usuwaniu i zmianie danych.
- ▶ Zdolność do zapisywania modeli do zbioru SAS.
- ▶ Szeroka różnorodność rozkładów próbek; możliwość próbkowania zbiorów SAS.
- ▶ Zdolność do wewnętrznej analizy danych symulacyjnych lub wyeksportowania ich do analizy.

### Analizy decyzyjne

---

- ▶ Tworzenie, analiza i modyfikacja modeli drzew decyzyjnych.
- ▶ Tworzenie grafów drzew decyzyjnych podpowiadających optymalne strategie decyzyjne.
- ▶ Przystosowane funkcje zależne od użytkownika, np. uwzględniające różne podejście do ryzyka.
- ▶ Interaktywna analiza i modyfikacja drzew decyzyjnych.
- ▶ Obliczane współczynniki VPI (Value of Perfect Information) i VPC (Value of Perfect Control).

### Przetwarzanie rachunków materiałowych

---

- ▶ Czytanie danych z plików zawierających informacje o produktach; możliwość czytania z połączonego pliku.
- ▶ Współczynniki braków, środki dostępne w rezerwie.
- ▶ Możliwość tworzenia jedno - lub wielopoziomowych rachunków materiałowych; wielopoziomowe formaty, umożliwiające generowanie streszczonych całkowitych lub częściowych rachunków materiałowych.
- ▶ Bogactwo możliwości wyświetlania wyników: podsumowywanie poszczególnych porcji wyników, wyświetlanie informacji o wymaganiach niezbędnych do realizacji określonego planu produkcyjnego.



**SAS Institute Polska**

ul. Gdańska 27/31

01-633 Warszawa

tel. +48 22 560 46 00 do 02

fax. +48 22 560 46 04

[www.sas.com/poland](http://www.sas.com/poland)