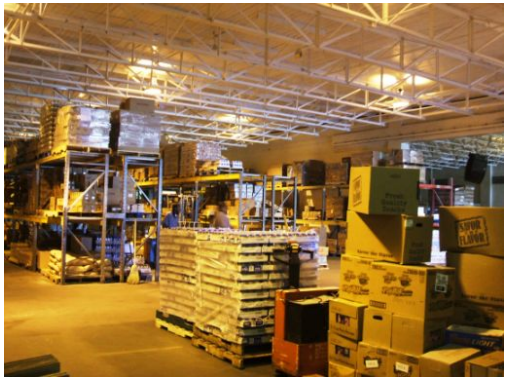
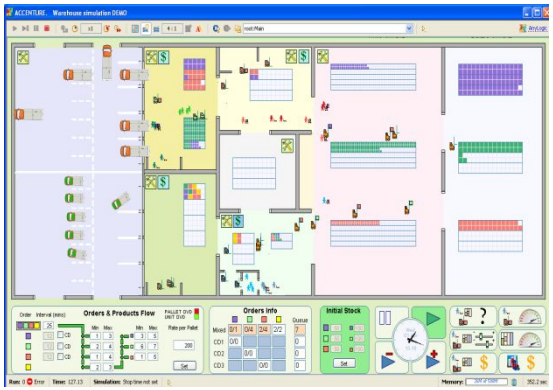
Применение инструментов имитационного моделирования в логистике

accenture

High performance. Delivered.





Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved. Accenture, its logo, and High Performance Delivered are trademarks of Accenture.

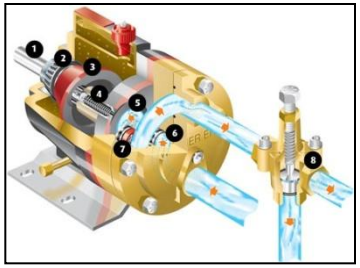
Содержание

1. Введение в имитационное моделирование
2. Демонстрационный пример
3. Области применения
4. Разработка и внедрение
5. Приложение. Инструменты моделирования

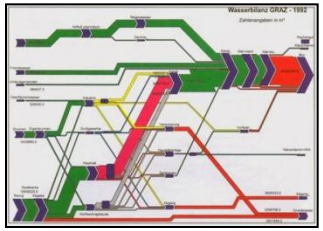
Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

Введение в ИМ

Подходы



Динамические системы



Системная динамика (высокоуровневое моделирование потоков)

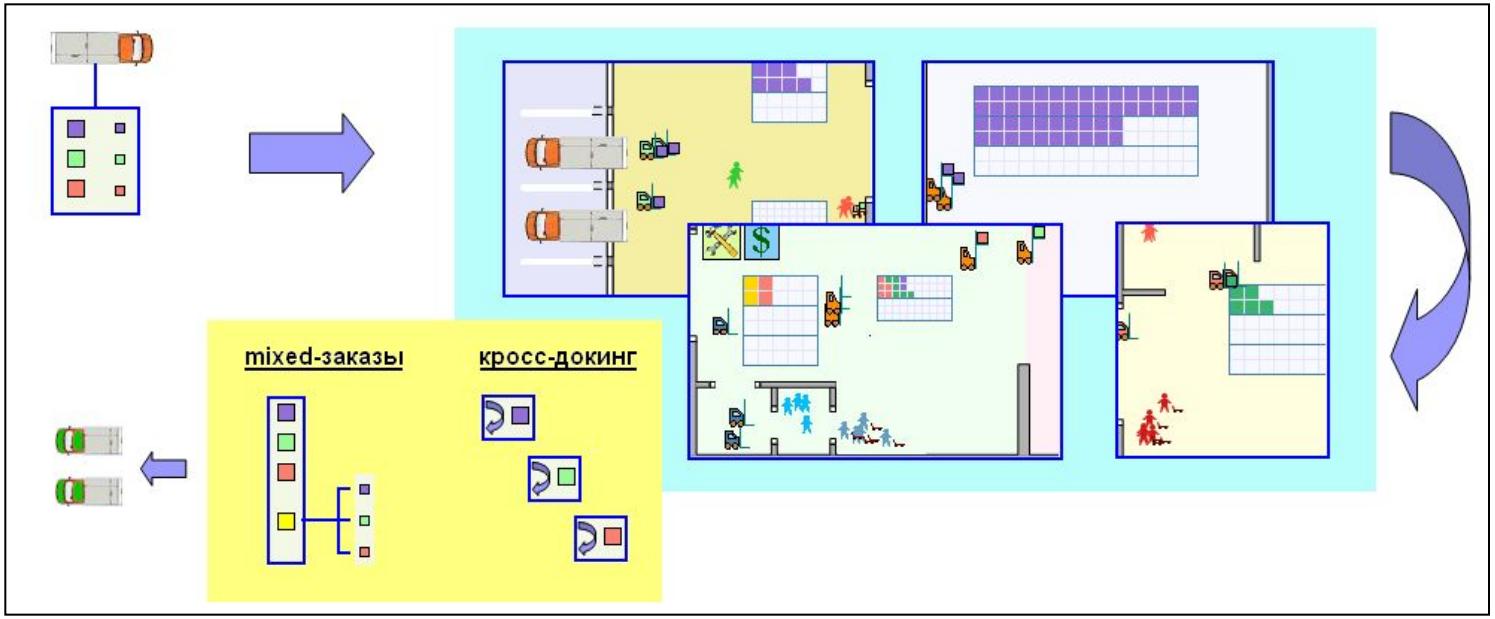
Дискретно-событийное моделирование (моделирование событий системы)

Агентное моделирование (моделирование отдельных сущностей, определяющих поведение системы)

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

Демонстрационный пример

Постановка задачи



Объект моделирования

Вымышленный дистрибьюторский центр, осуществляющий перераспределение поступающей от поставщика продукции конечным потребителям

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

Демонстрационный пример

Объекты и явления

Процессы

1. Ярд-менеджмент
2. Разгрузка товара
3. Размещение товара
4. Хранение товара
5. Подбор товара для отгрузки
6. Сборка заказа
7. Отгрузка заказа

Ресурсы

1. Парковка и разгрузочные ворота
2. Площади для хранения продукции
3. Персонал и оборудование склада

Входные параметры

1. Поток продукции
2. Поток заказов
3. Количество ресурсов
4. Емкости хранилищ
5. Стоимости операций
6. Тарифы

Выходные параметры

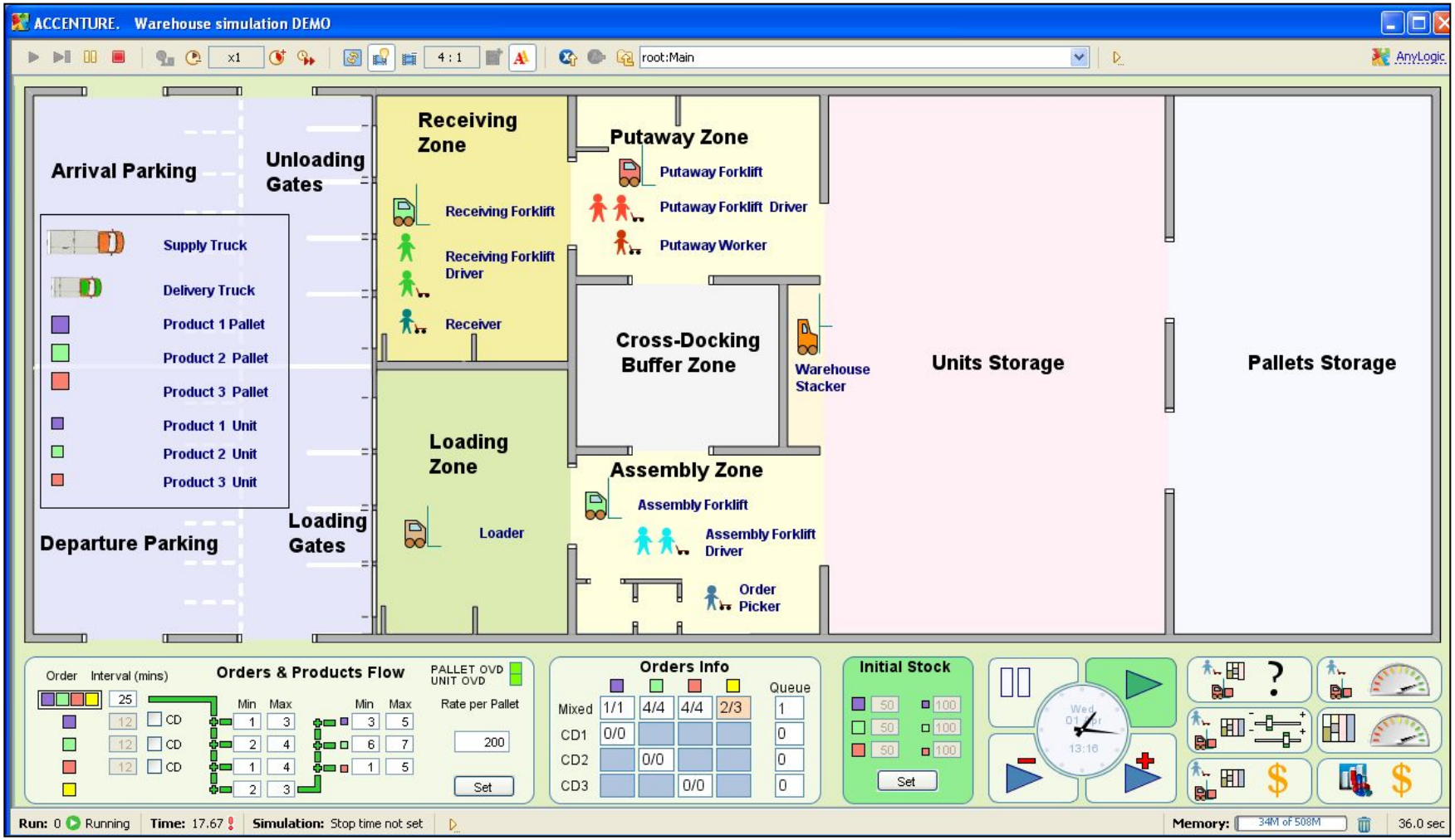
1. Утилизация пространства
2. Утилизация ресурсов
3. Утилизация оборудования
4. Прогноз проблемных ситуаций
5. Прогноз стоимостных потоков

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

accenture

Демонстрационный пример

Схема

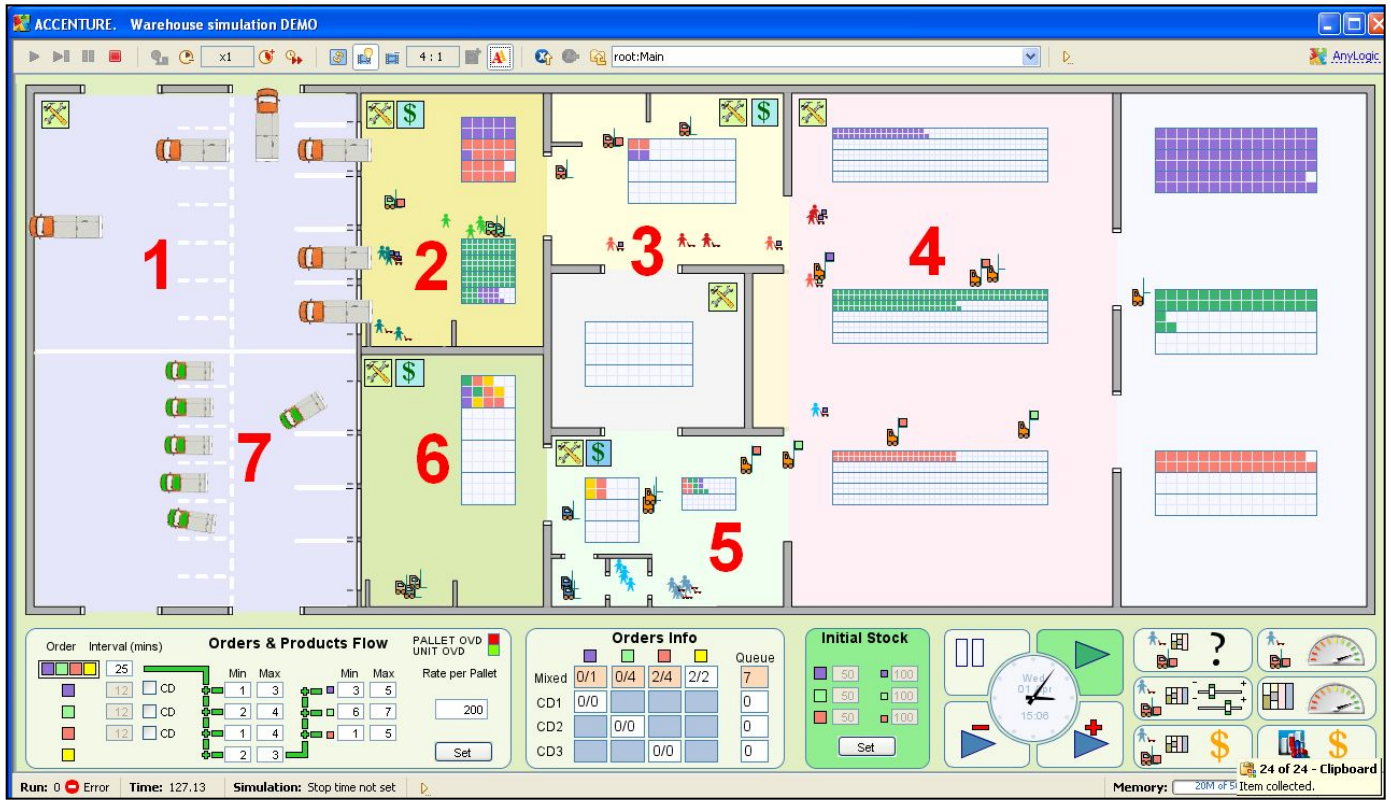


Зоны и ресурсы

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

Демонстрационный пример

Операции



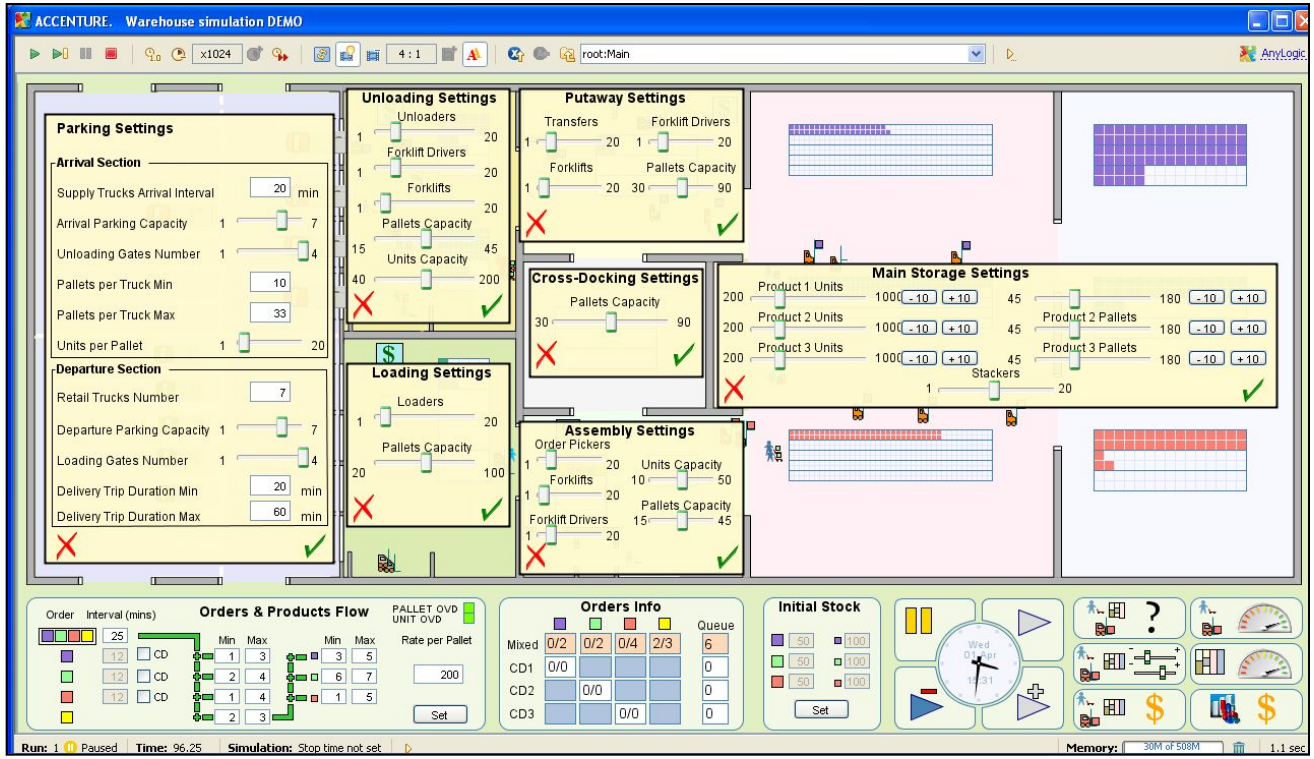
1. Прибытие грузовиков с продукцией
2. Разгрузка продукции
3. Размещение продукции в хранилища или кросс-докинговый буфер
4. В зоне хранение осуществляется хранение продукции
5. В зоне сборки осуществляется сборка заказов (mixed-заказы и кросс-докинг)
6. Собранный заказ отгружается в ритейловые грузовики

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

Демонстрационный пример

Настройка

	A	B	C	D
1				
2		RESOURCE	NUM	
3		RCV Receivers	7	
4		RCV Drivers	5	
5		RCV Forklifts	4	
6		PAW Workers	4	
7		PAW Drivers	2	
8		PAW Forklifts	2	
9		Stackers	8	
10		ASB Transfers	5	
11		ASB Drivers	5	
12		ASB Forklifts	5	
13		Loaders	5	
14		OPERATION	FLAG	
15		Cross Docking 1	1	
16		Cross Docking 2	0	
17		Cross Docking 3	1	



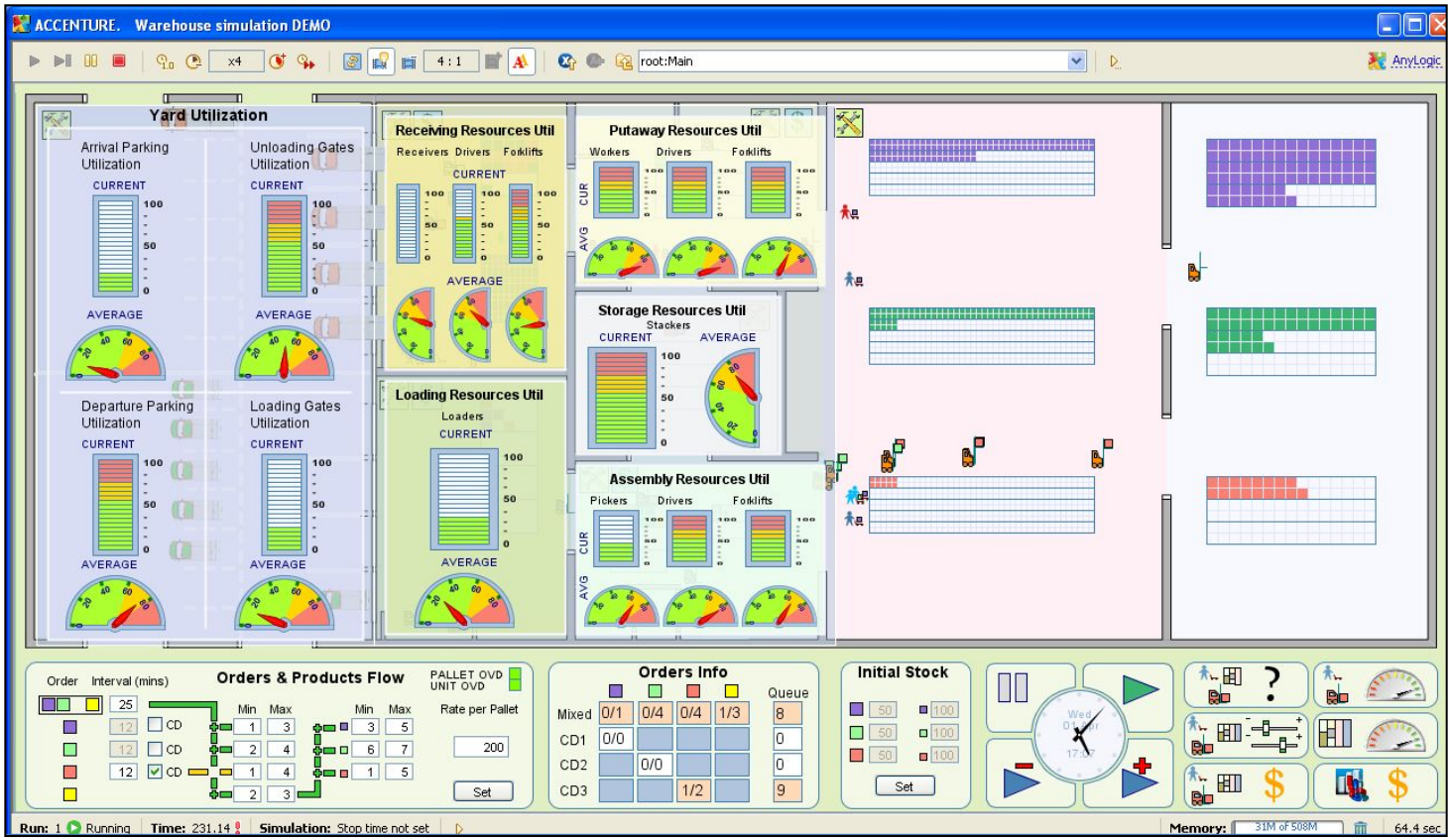
- Конфигурационные данные для моделирования:
  - ручная настройка
  - загрузка из внешнего источника
  - случайные функции

- Интерактивное управление параметрами и действиями

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

Демонстрационный пример

Утилизация ресурсов



- Вертикальные индикаторы показывают текущую утилизацию ресурсов
- Круговые индикаторы отображают среднюю утилизацию за весь период моделирования

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

accenture

Демонстрационный пример

Утилизация пространства и статистика

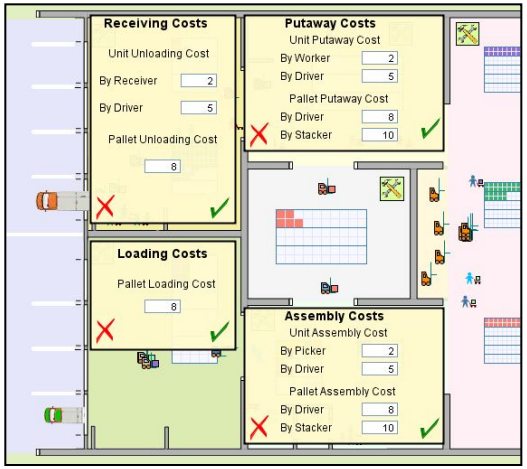
- Индикация мгновенной и средней утилизации хранилищ и зон
- Отображение статистики о времени ожидания, очередях, времени разгрузки и погрузки

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

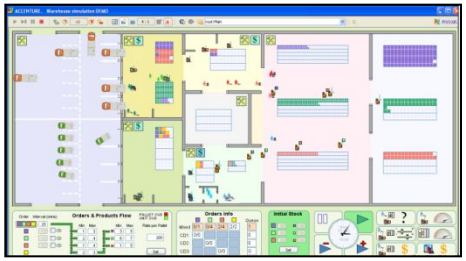
Демонстрационный пример

Стоимости

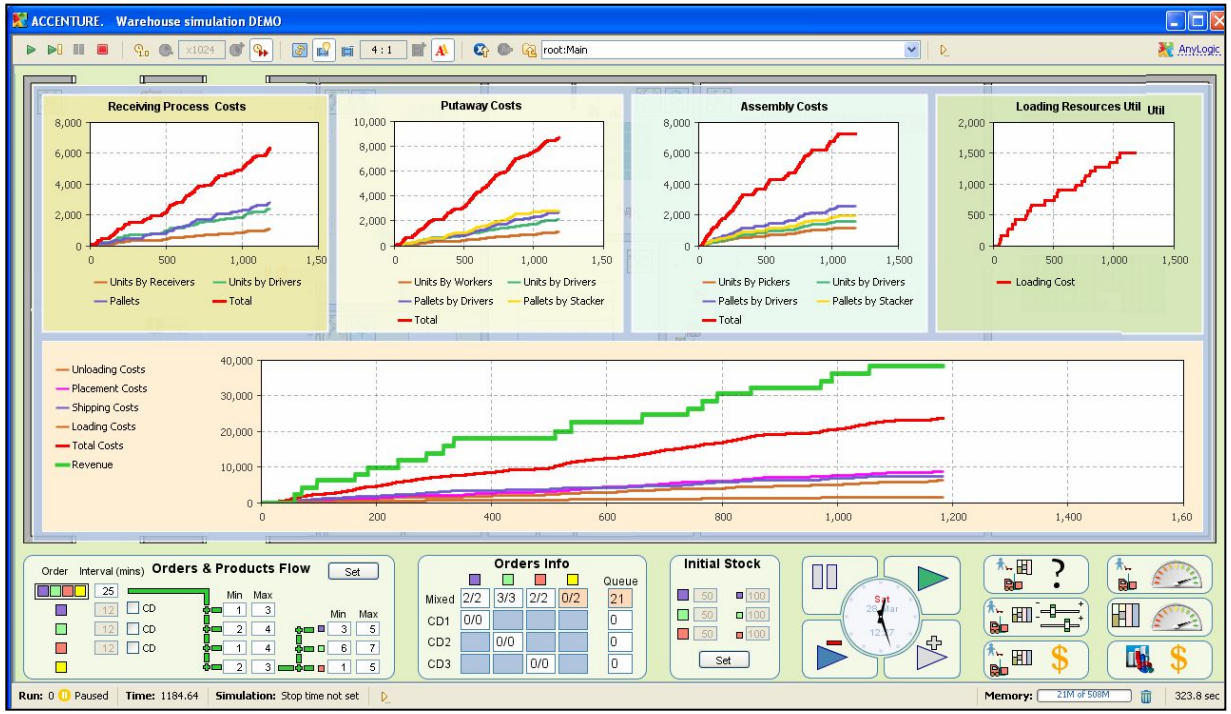
1



2



3



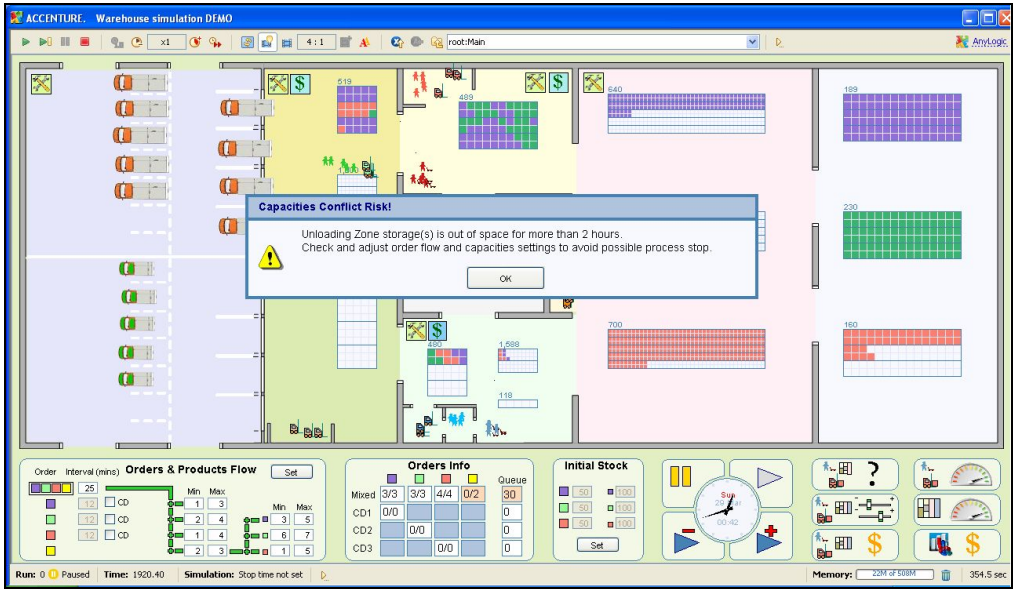
- Имеется возможность установки стоимости каждой операции ресурсов по зонам, а также стоимости простоя ресурсов
- Данные по стоимостям используются для подсчёта затрат во время имитации работы склада
- Строится детализированный отчёт расходов по каждой зоне и общий график дохода и расходов по зонам

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

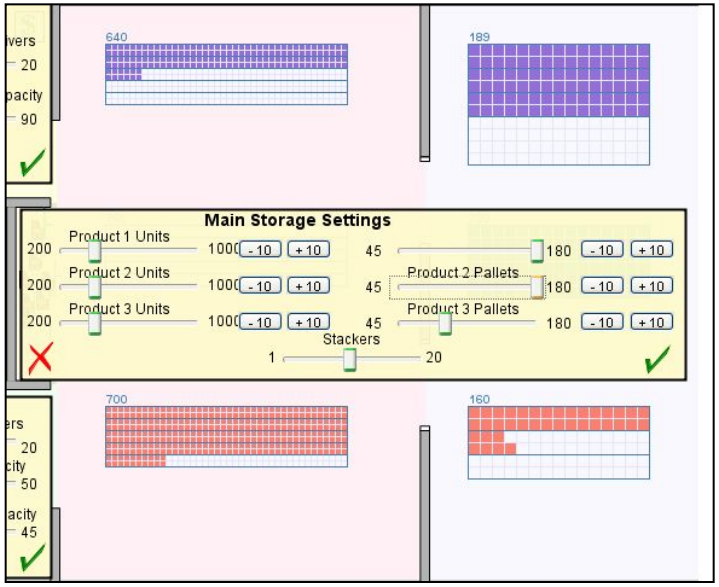
Демонстрационный пример

Прогноз

1



2



1. В модель заложен базовый механизм предсказания и отслеживания проблемных ситуаций

2. Модель может предлагать различные варианты решения проблем.

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

Демонстрационный пример

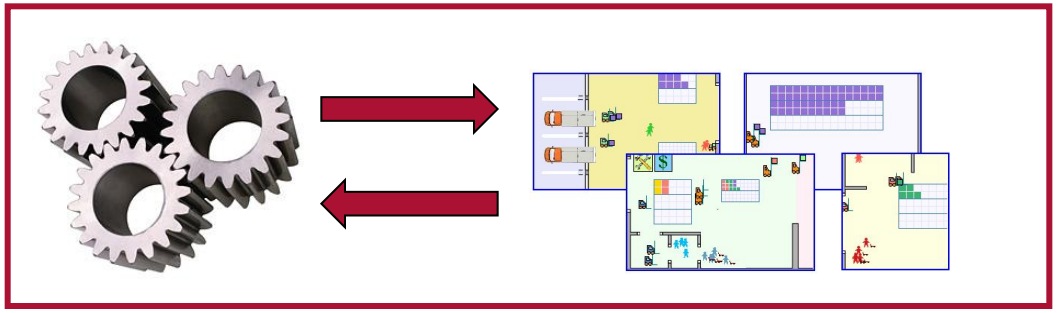
Процесс оптимизации

цель

1

оптимизация

2



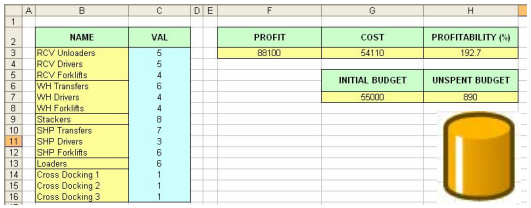
ограничения

3

4

результат

5



NAME	VAL
RCV Unloaders	5
RCV Drivers	5
RCV Forklifts	4
WH Transfers	6
WH Drivers	4
WH Forklifts	4
Stackers	8
SHP Transfers	7
SHP Drivers	3
SHP Forklifts	6
Loaders	6
Cross Docking 1	1
Cross Docking 2	1
Cross Docking 3	1

PROFIT	COST	PROFITABILITY (%)
88100	54110	192.7

INITIAL BUDGET	UNSPENT BUDGET
55000	890

1. Оптимизационный эксперимент осуществляет направленный поиск оптимального распределения ресурсов на складе с точки зрения целевой функции, в данном случае – утилизации персонала и оборудования.
2. Производится многократный прогон имитационного эксперимента с различными конфигурациями
3. Дополнительным ограничением задачи является бюджет, определяющий предельно допустимый уровень расходов на складские операции
4. Из множества допустимых решений выбирается решение с максимальной прибылью
5. Результаты выгружаются в виде отчёта во внешние источники данных (SQL server, Excel…).

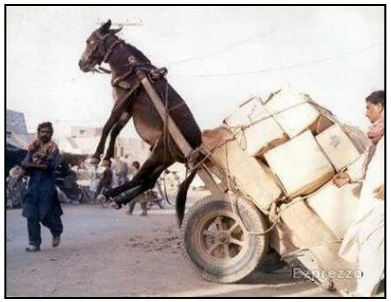
Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

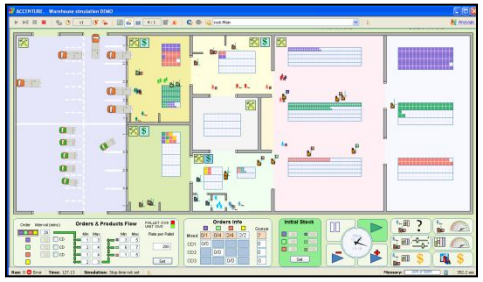
accenture

Области применения

В логистике

- Оптимизация времени для проведения складских операций.
- Оптимизация использования складских помещений и объёмов
- Оптимизация запасов и управление цепочками поставок
- Оптимизация планирования перевозок
- Оптимизации потерь, связанных с критичностью сроков реализации товаров
- Оптимизация ресурсов склада
- Проектирование и строительство склада, изменение структуры существующего склада.
- Прогнозирование необходимого числа ресурсов склада с учётом нагрузки.
- Организация работы склада. Составление графика работы персонала.
- Решение проблем распределения товаров между торговыми точками





Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы?

Copyright © 2009 Accenture All Rights Reserved.