

# Введение в разработку для встроенных систем и мобильных устройств под управлением Microsoft Windows Mobile и Windows XP Tablet PC Edition

Дмитрий Маленко  
Руководитель проектов  
ITG Ukraine  
[dmalenko@acm.org](mailto:dmalenko@acm.org)

# Кролики – это не только ценный мех, но и...



... возможность повысить  
эффективность работы при  
помощи мобильных решений

# Содержание

- Платформа Microsoft Windows XP Embedded
- Платформа Microsoft Windows Mobile
- Платформа Tablet PC

# Встроенные системы



- **Windows XP Embedded**

- Основана на Windows XP Professional
- Полная программная совместимость с настольной версией
- Более 10000 различных компонент



- **Windows CE**

- Операционная система реального времени
- Изначально разработана для использования во встроенных системах

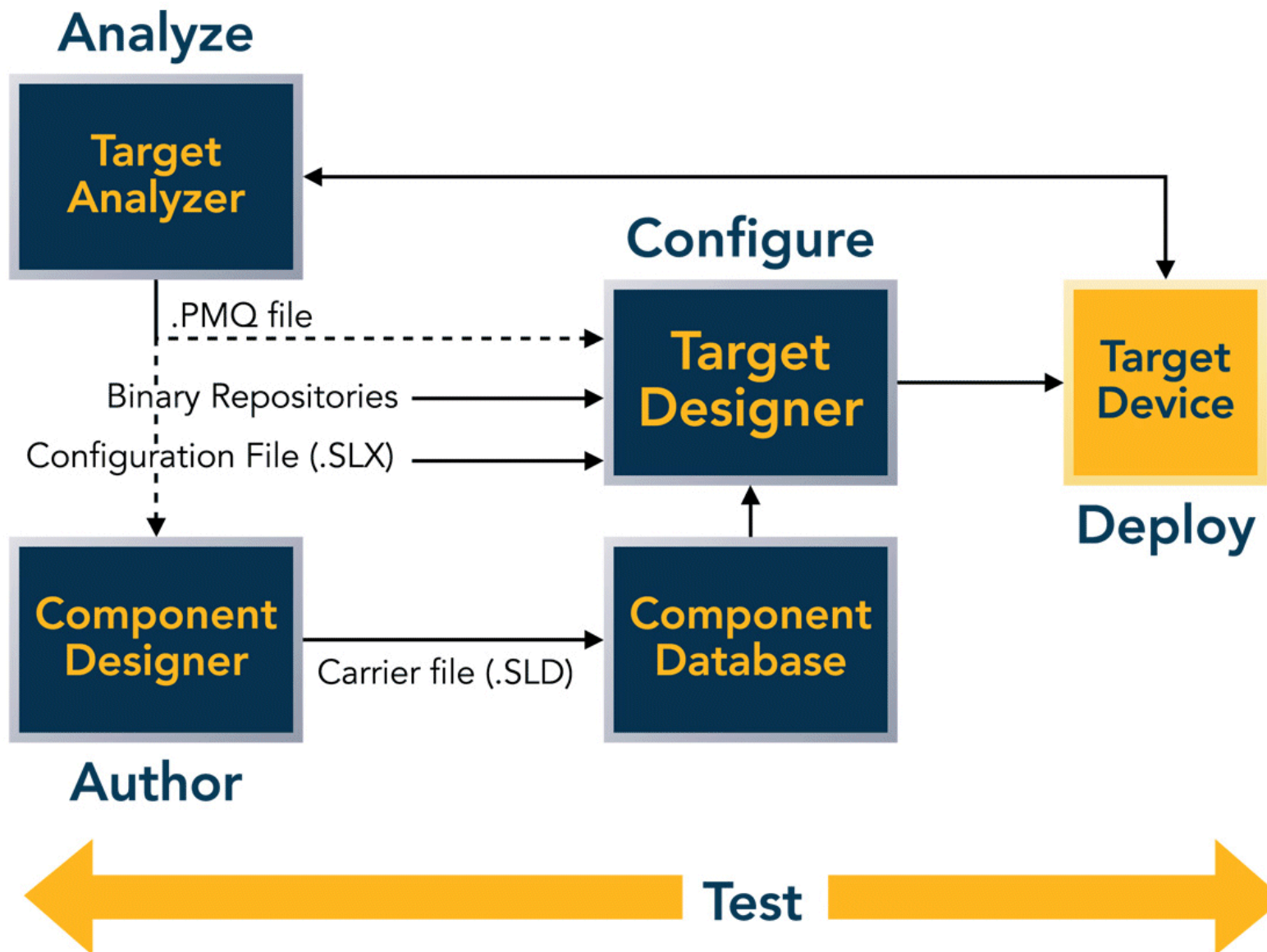
# Windows XP Embedded

- **Различные варианты загрузки**
  - Удаленная загрузка
  - PXE, Flash, CD-ROM, HDD
- **Enhanced Write Filter**
  - Работа без записи на диск
- **Автономные устройства**
  - Без монитора, клавиатуры, мыши
- **Device Update Agent**

# Windows Embedded Studio

- Набор инструментов для создания образов операционной системы
- Target Analyzer
  - Сбор информации о целевом устройстве
- Target Designer
  - Создание образов операционной системы
- Component Designer
  - Создание новых компонент
- Component Database
  - Информация о доступных компонентах
- Component Database Manager
  - Импорт новых компонентов в БД

# Цикл разработки



# Windows CE 5.0

- **Операционная система**
  - Многоплатформенная - ARM, SHx, MIPS, x86
  - .NET Compact Framework
- **Развитые коммуникационные возможности**
  - IrDA, Bluetooth, Wi-Fi (802.11x)
- **Развитые мультимедийные возможности**
- **Встроенные сервера**
- **Доступ к исходному коду (более 2,5 млн. строк)**
  - Возможность внесения изменений в код



# Средства разработки

- Platform Builder

- New Platform Wizard

- Выбор компонентов для использования в системе

- Драйвера, службы, приложения

- Построение выполняемого образа системы

- Создание Platform SDK

- Набор инструментов для разработки под целевое устройство

- Отладка и тестирование системы

- Kernel Tracker

- Performance Monitor

- Platform Monitor

# Ресурсы

- **Windows XP Embedded**
  - <http://msdn.microsoft.com/embedded/windowsxpembedded>
- **Windows CE**
  - <http://msdn.microsoft.com/embedded/windowsce>
- **Windows XP Embedded and Windows CE Evaluation Kit**
  - <http://www.windowsembeddedkit.com/>

# Возможности мобильных платформ



# Карта Windows Mobile

<b>Устройства</b>	 2000	 2002	 2003	 2003 <i>Second Edition</i>	Будущие Windows Mobile
<b>Ядро ОС</b>	WinCE 3.0	WinCE 3.0	WinCE 4.2	WinCE 4.2	WinCE 5.0
<b>Лучший инструмент</b>	eVC 3 (C++) eVB 3 (VB)	eVC 3 (C++) eVB 3 (VB)	eVC 3 (C++) eVC 4 (C++) <b>VS.NET 2003</b> (C#, VB.NET)	eVC 3 (C++) eVC 4 (C++) <b>VS.NET 2003</b> (C#, VB.NET)	<b>VS "Whidbey"</b> (C#, VB.NET, C++)
<b>Доступные средства</b>	MFC  Win32, POOM	MFC, ATL  Active Sync Connection Mgr MAPI OBEX Telephony	ATL 4.2, .NET CF  Enhanced Emulator Configuration Mgr, Bluetooth, SMS	.NET CF SP2  VGA (PPC) QVGA (SP) Square Landscape	.NET CF "Whidbey" MFC 8.0, ATL 8.0  Поддержка управляемого кода  Notification broker, Location, Camera, Watson, D3DM,

# Платформа Microsoft Windows Mobile сегодня

- Pocket PC 2002
- Windows Mobile 2003
  - .NET Compact Framework
  - Улучшения в Pocket Internet Explorer
  - Различные доработки
- Windows Mobile 2003 Second Edition
  - Поддержка высоких разрешений (640x480)
  - Поддержка «ландшафтной» ориентации

# Платформа разработки Windows Mobile

Embedded VC++

Visual Studio .NET

Реальный

Управляемый

Серверный

MFC

ATL

Win32

.NET Compact  
Framework

ASP .NET  
Mobile Controls

Программная платформа (API)

Управление

Коммуникации

Интерфейс

Данные

Мультимедиа

Remote API  
Configuration  
Bluetooth  
Security

Connection Manager  
TAPI  
SMS  
MAPI  
POOM  
ActiveSync

Home Screen  
User Interface/Shell  
HTML Control

ADO CE  
XML  
CE DB  
OLE DB

GAPI

Windows Mobile

Windows CE

CE DB  
ActiveSync

Pocket Outlook  
Pocket Internet Explorer  
Windows Media Player

Драйвера

Устройства

Processor  
Memory

Display  
USB or Serial

Радио

GSM/GPRS  
CDMA/1xRTT

WiFi  
Bluetooth

# Средства разработки приложений

- **Embedded Visual C++ 4.0 SP4**
  - Любой Native код
- **Visual Studio .NET 2003**
  - Любой управляемый код
    - При наличии на устройстве .NET Compact Framework
  - Программный эмулятор устройств Pocket PC
  - Для поддержки Windows Mobile 2003 и Windows Mobile 2003 SE необходим SDK и набор эмуляторов

# Native или Managed?

- Native

- Высокая производительность
- Малый размер образа
- Прямой доступ к устройствам

- Managed

- Быстрая разработка
- Доступ к Web Services
- Библиотека классов .NET Compact Framework



# Еще варианты

- Серверное приложение
  - Возможна поддержка широкого класса мобильных устройств
  - Необходимо достаточная полоса пропускания соединения
- Mobile Internet Toolkit
  - Mobile-совместимые веб-приложения
- ASP.NET Mobile Controls
  - Сервер генерирует сHTML код

# ASP.NET Mobile Controls

- Сервер генерирует сHTML код
  - Совместимый с более чем 30 устройствами
- Контейнерные элементы управления (Form, Panel) поддерживают разбиение на страницы (pagination)
- Большинство элементов управления аналогично обычным элементам управления ASP.NET

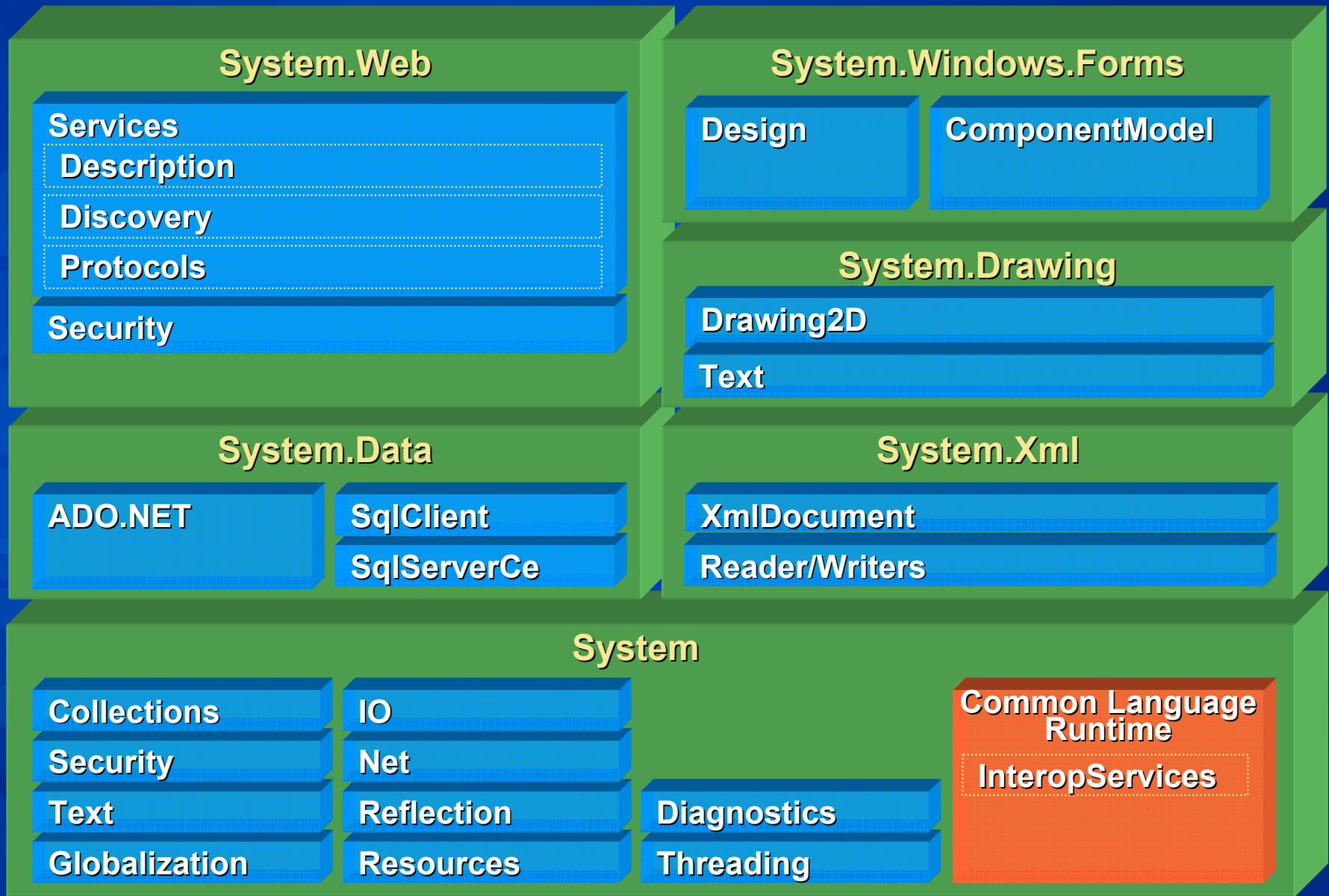
The screenshot shows a mobile application interface for creating a new note. The title bar reads "NoteNew - New note". The form contains the following elements:

- Main**: A text input field.
- [lblError]**: A container for error messages, displaying two red bullet points: "Error message 1." and "Error message 2."
- Back**: A blue hyperlink.
- Fund**: A text input field.
- abc**: A dropdown menu.
- Status**: A text input field.
- abc**: A dropdown menu.
- Date**: A date selection control.
- [DateValidator]**: A validation control.
- Private**: A checkbox with the label "Private".
- Note**: A label for the text area.
- [ MultiLineTextBox "textNote" ]**: A multi-line text input field.
- Save**: A button.
- Cancel**: A button.

# eVC++ 4.0 или Visual Studio .NET

- **Embedded Visual C++ 4.0**
  - Интегрированная инструментальная оболочка
  - Создает “native” исполняемые модули
  - Языки: C, C++
  - APIs: Win32 API, MFC, ATL & WTL
  - Для поддержки новых возможностей Windows Mobile 2003 Second Edition необходим SP3
- **Visual Studio .NET 2003**
  - Создает “управляемые” исполняемые модули
  - Языки: C#, Visual Basic .NET, Managed C++
  - API: .NET Compact Framework
  - Создание мобильных ASP.NET приложений

# .NET Compact Framework



# Основные свойства .NET CF

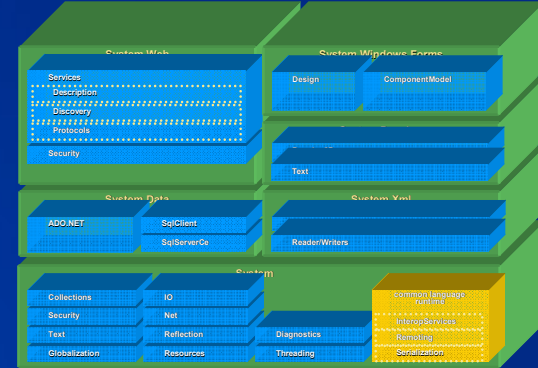
- Эффективная среда выполнения
- Библиотека классов сходная с полной .NET Framework
- Windows Forms
- Работа с данными и XML
- Создание клиентов для Web-служб
- Поддержка работы по ИК-порту

# Отличия от настольной версии

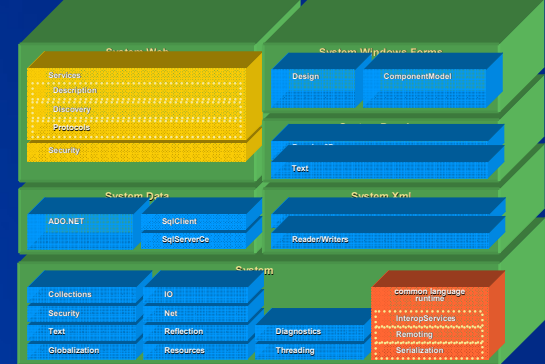
- Реализованы не все варианты перегрузки методов
- Не поддерживаются XPath и XSLT
- Не реализована бинарная сериализация
- Не поддерживается GDI+, только GDI
- Нет поддержки печати
- Не поддерживается Remoting

# .NET Common Исполняющая система

- Основные функции для исполнения приложений
- Автоматическая сборка мусора
  - Алгоритм работы отличается от полной .NET Framework
- Хорошая производительность за счет JIT компиляции
- Полная обработка ошибок и исключений
- Поддержка использования Win32 APIs



# Поддержка Web-сервисов System.Web



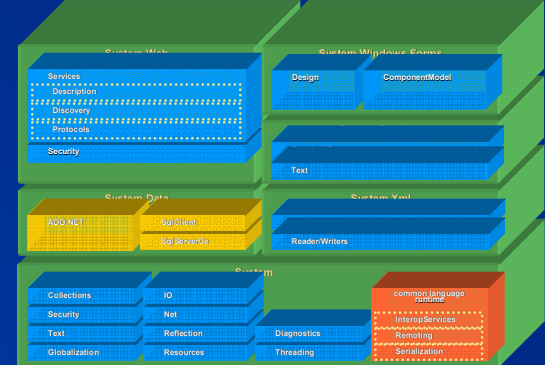
- Вызов Web-сервисов
- Все типы кодирования и данных
- Синхронные и асинхронные вызовы
- Basic и Digest авторизация
- Поддержка шифрования Secure Sockets Layer (SSL)
- Поддержка модифицированных SOAP заголовков



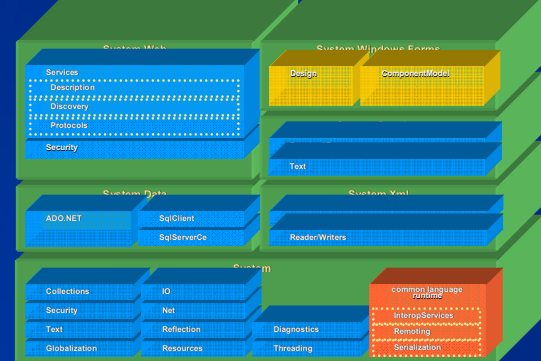
# Работа с данными

## System.Data

- **Обработка данных в отсоединенном режиме**
- **Единая модель от сервера до ПК и устройства**
- **Расширение ADO.NET модели сервисов**
- **SQL Server (System.Data.SqlClient)**
- **SQL Server CE (System.Data.SqlServerCe)**
  - **Управляемый доступ к данным**
  - **Эффективные и комплексные запросы**
  - **Работает в режиме on-line и off-line**
  - **Синхронизация данных с SQL Server**



# Интерфейс ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



- Богатый набор элементов управления
- Стандартные элементы для широкого набора устройств
  - Возможности некоторых элементов управления «урезаны» по сравнению с настольной версией
- Мощный визуальный редактор в Visual Studio .NET
- Некоторые функции доступные на ПК не поддерживаются
  - Печать
  - Drag and drop
  - GDI+

# Взаимодействие

- Доступ к службам платформы (P/Invoke)
  - Возможность вызова неуправляемого кода и Windows API
  - Атрибут `DLLImport`
- Обратные вызовы (callbacks)
  - Не поддерживаются прямые вызовы управляемых функций из неуправляемого кода
  - Используйте `Microsoft.WindowsCE.Forms.MessageWindow`
- Взаимодействие с COM

# Демонстрация



# Ресурсы по Windows Mobile

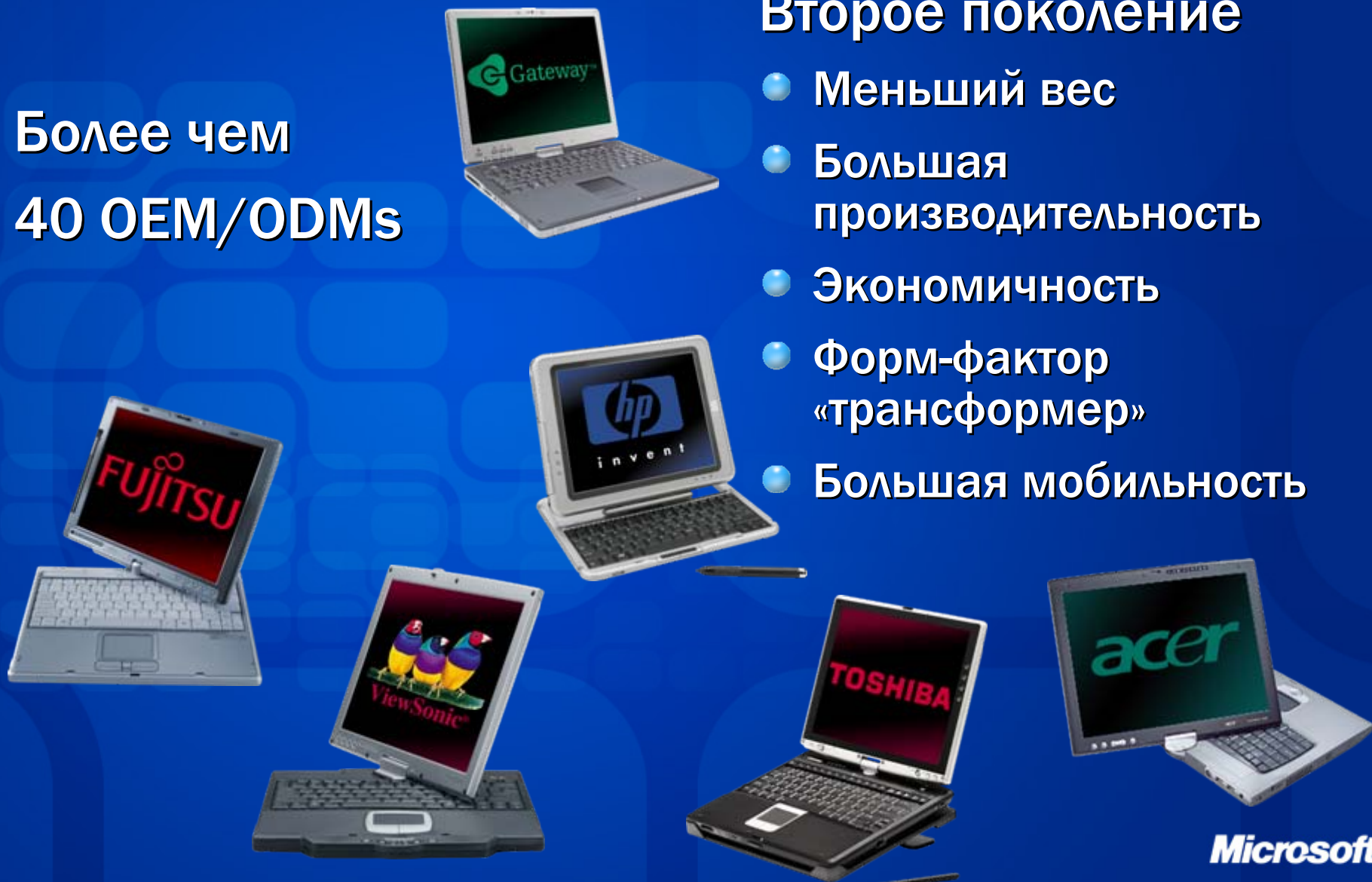
- **Windows Mobile**
  - <http://www.microsoft.com/windowsmobile>
- **Mobile and Embedded Applications Developer Center**
  - <http://msdn.microsoft.com/mobility>
- **Pocket PC Developer Network**
  - <http://www.pocketpcdn.com>

# Почему Tablet PC ?

- **Возможность использования компьютера там, где это раньше было невозможно**
- **Уникальные возможности ввода информации**
  - **Распознавание рукописного ввода**
- **Производительность сравнимая с настольными моделями**

# Аппаратура Tablet PC

Более чем  
40 OEM/ODMs



Второе поколение

- Меньший вес
- Большая производительность
- Экономичность
- Форм-фактор «трансформер»
- Большая мобильность

# Форм-факторы

- Ноутбук-трансформер

- Обычный ноутбук, дисплей которого оснащен дигитайзером
- Дисплей можно развернуть на  $180^\circ$



- Панель

- Не имеет клавиатуры
- Ввод осуществляется только при помощи пера
- Тоньше и легче ноутбуков-трансформеров





# Программная платформа Tablet PC

- Построена на базе Windows XP Professional
- Поддержка портретной ориентации экрана
- Новые интерфейсы
  - Ink Collection (Input)
  - Ink Data и управление
  - Ink Recognition
- Расширенные возможности доступны через Tablet PC SDK

# Приложения для Tablet PC

- Поддерживающие работу на платформе Tablet PC
  - Устанавливаются без клавиатуры
  - Работают в портретной ориентации
  - Используют Input Panel
- Ориентированные на использование пера
  - Поддержка пера внедрена в различные части приложения
  - Используют Tablet PC API (например, контекстное распознавание)
- Эффективно использующие перо
  - Используют жесты
  - Следуют Tablet PC Design Guidelines

# Does your app think in ink?

- **Конкурс по созданию приложений для Tablet PC**
  - <http://www.doesyourappthinkinink.com>
- **Несколько сотен участников**
  - **Гран-при**
    - Art Rage от Ambient Design
    - <http://www.ambientdesign.com/artragedown.html>
    - Графическое ПО для реалистичной симуляции различных художественных инструментов

# Windows XP Tablet PC Edition SDK

- Доступен для загрузки
  - <http://www.tabletpc.com>
- Предоставляет API для использования возможностей платформы Tablet PC
- Позволяет разрабатывать и отлаживать приложения для Tablet PC и на настольных системах
  - Для эмуляции пера используется мышь
  - Для работы приложений для Tablet PC на настольных ПК необходим SDK

# Новое в Tablet PC SDK 1.7

- **Tablet PC Input Panel**
  - «Автоматически» появляется в нужный момент
  - Редактирование текста перед вставкой
- **Поддержка контекстного распознавания**
  - Информация, ограничивающая правила/варианты распознавания
  - Значительно повышает качество распознавания
- **Поддержка Web-приложений**

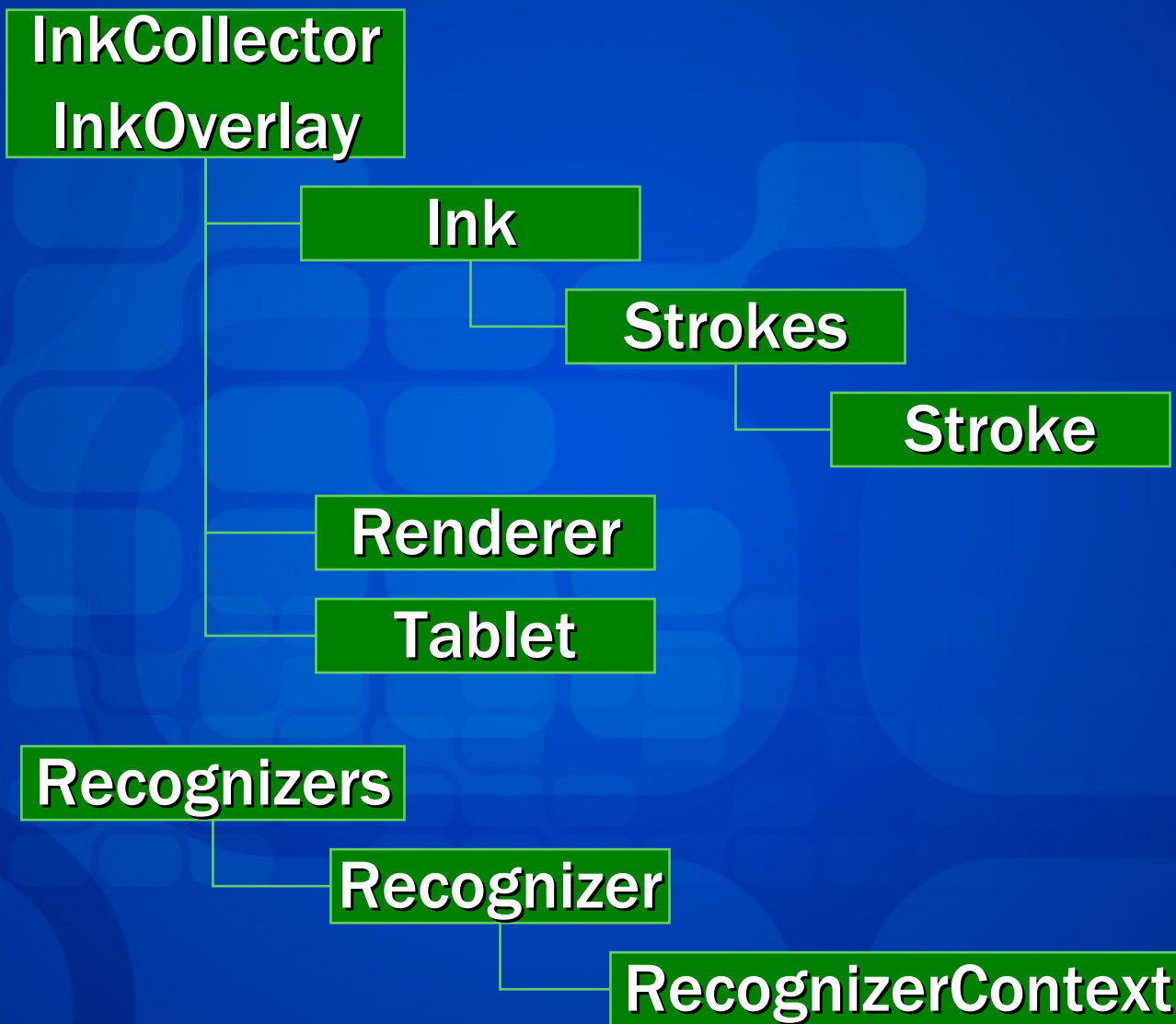
# Tablet PC Recognizer Pack

- Содержит набор «распознавателей» рукописного ввода для различных языков
- Обеспечивает высокую (более 90%) точность распознавания
  - Поддерживается распознавание вертикального ввода
  - Контекстное распознавание
- Необходим для поддержки распознавания на платформе Windows XP Pro

# Tablet PC Platform SDK

- 2 полных набора API
  - COM Automation Compliant API
    - Двойной интерфейс (Dual Interfaced)
    - Поддержка IDispatch для обратных вызовов и событий
  - .NET API
    - Промежуточный слой над COM API
- Набор элементов управления
  - Предоставляет базовую функциональность
- Набор компонент
  - Базовые компоненты для расширения платформы
- Документация и примеры

# Объектная модель Tablet PC





# Демонстрация



# Среда разработки

- Tablet PC Development Kit может быть установлен как на Tablet ПК так и на обыкновенные компьютеры
  - Windows 2000 SP3 или более старший
- Внешний HID совместимый дигитайзер или мышь может быть использован для эмуляции реального дигитайзера Tablet PC
- Windows XP for Tablet PC доступна через подписку MSDN

# Ресурсы по Tablet PC

- **Tablet PC Developer Center**
  - <http://msdn.microsoft.com/tabletpc>
- **Tablet PC Development FAQ**
  - <http://msdn.microsoft.com/library/en-us/dntablet/html/tabdevfaq.asp>
- **Tablet PC Design Guidelines**
  - <http://msdn.microsoft.com/library/en-us/tpcsdk10/lonestar/whitepapers/tbidxplanning.asp>

# Вопросы?

[dmalenko@acm.org](mailto:dmalenko@acm.org)