

Для захисту інформації від копіювання або прочитання слід застосовувати криптографічні (шифрування) або стеганографічні (приховування факту передачі інформації) методи закриття даних, що передаються.

Можливо також підписання переданих даних ЕЦП, що дозволяє перевірити їх достовірність та цілісність, ідентифікувати відправника.

Стеганографія забезпечує приховання факту наявності або передачі даних. У разі СДН, стеганографії доцільно застосовувати в якості цифрових водяних знаків (ЦВЗ), які забезпечують захист авторських прав. За ним можна однозначно визначити дату їх використання і авторство документа. Крім того, ЦВЗ володіють чудовою властивістю: при зміні вихідного файлу з ЦВЗ самі цифрові знаки не змінюються [2].

Якщо користувачам СДН направляти електронні матеріали, захищені ЦВЗ, то в разі неправомірного копіювання або відтворення отриманих матеріалів можна ідентифікувати порушника по ЦВЗ, а також відновити справжнє авторство. Це повинно стати стримуючим чинником для різного роду зловмисників.

Таким чином, ефективне протистояння загрозам і ризикам у СДН сприятиме не тільки ефективному забезпеченню її інформаційної безпеки, але й організації якісного і конкурентоспроможного процесу навчання у вищому навчальному закладі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев А. А. Введение в дистанционное обучение / А. А. Андреев. – М., 1997.
2. Теренин А. А. Безопасность систем дистанционного обучения / А. А. Теренин // Защита информации. Инсайд. – 2008. – № 5. – С. 86–91.

О. П. Грунтов,
*кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры компьютерной инженерии
факультета компьютерных наук и инновационных технологий,
Международный гуманитарный университет*

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ КОМПЬЮТЕРОВ

Одним из главных факторов достижения высокого быстродействия, а значит, и высокой производительности компьютера является построение их на новейшей элементной базе. Качество элементной базы является показателем технического прогресса. Степень микроминиатюризации, размер кристалла интегральной схемы (ИС), производительность и стоимость технологии напрямую определяются типом литографии. До настоящего времени доминирующей оставалась оптическая литография, т. е. послойные рисунки на фоторезисторе микросхем наносились световым лучом. В настоящее время ведущие компании, производящие микросхемы, реализуют кристаллы с размерами примерно 400–600 мм² для процессоров (например, Pentium) и 200–400 мм² – для схем памяти. Минимальный топологический размер (толщина линий) при этом составляет 0,25–0,135 мкм. Для сравнения можно привести такой пример. Толщина человеческого волоса составляет примерно 100 мкм. Значит, при таком разрешении на толщине 100 мкм требуется вычерчивать более двухсот линий.

Дальнейшие успехи микроэлектроники связаны с использованием электронной (лазерной), ионной и рентгеновской литографией. Это позволяет выйти на размеры 0,13; 0,10 и даже 0,08 мкм.

Такие высокие технологии порождают целый ряд проблем. Микроскопическая толщина линий, сравнимая с диаметром молекул, требует высокой чистоты используемых и напыляемых материалов, применения вакуумных установок и снижения рабочих температур.

Уменьшение линейных размеров микросхем и повышение уровня их интеграции заставляют проектировщиков искать средства борьбы с потребляемой P_n и рассеиваемой P_p мощностью. При сокращении линейных размеров микросхем в 2 раза, их объемы изменяются в 8 раз.

Пропорционально этим цифрам должны меняться и значения P_n и P_p , в противном случае схемы будут перегреваться и выходить из строя. Поэтому, создавая сверхбольшие интегральные схемы, проектировщики вынуждены снижать тактовую частоту работы микросхем.

Дальнейший прогресс в повышении производительности может быть обеспечен либо за счет архитектурных решений, либо за счет новых принципов построения и работы микросхем. Альтернативных путей развития просматривается не очень много. Так как микросхемы СБИС не могут работать с высокой тактовой частотой, то в ЭВМ будущих поколений их целесообразно комплексировать в системы. При этом несколько СБИС должны работать параллельно, а слияние работ в системе должно обеспечивать сверхскоростные ИС (ССИС), которые не могут иметь высокую степень интеграции.

Большие исследования проводятся также в области использования явления сверхпроводимости – эффекта Джозефсона. Работа микросхем при температурах, близких к абсолютному нулю (-273°C), позволяет достигнуть f_{\max} , при этом $P_p = P_n$. Очень интересны результаты по использованию «теплой сверхпроводимости». Оказывается, что для некоторых материалов, в частности для солей бария, явление сверхпроводимости наступает уже при температурах около -150°C . Высказывались соображения, что могут быть получены материалы, имеющие сверхпроводимость при температурах, близких к комнатной. Тематика исследовательских работ и их результаты в этом направлении являются закрытыми. Однако с уверенностью можно сказать, что появление таких элементов знаменовало бы революцию в развитии средств вычислительной техники новых поколений.

Внедрение новых технологий производства микропроцессоров испытывает и экономические проблемы. Например, строительство нового завода по производству микросхем с 0,13-микронной технологией обходится от 2 до 4 млрд. долл. Это заставляет искать новые альтернативные пути построения будущих ЭВМ. Интенсивные поиски идут по многим направлениям. Наиболее перспективными из них следует считать:

- создание молекулярных и биокомпьютеров (нейрокомпьютеров);
- разработку квантовых компьютеров;
- разработку оптических компьютеров.

Укажем основные принципы их построения.

Молекулярные компьютеры. Во многих странах проводятся опыты по синтезу молекул на основе их стереохимического генетического кода, способных менять ориентацию и реагировать на воздействия током, светом и т. п. Например, ученые фирмы Hewlett-Packard и Калифорнийского университета (UCLA) доказали принципиальную возможность создания молекулярной памяти ЭВМ на

основе молекул роксана (<http://www.zdnet.ru/printreviews.asp?ID=89>). Продолжаются работы по созданию логических схем, узлов и блоков. По оценкам ученых, подобный компьютер в 100 млрд раз будет экономичнее современных микропроцессоров. **Биокомпьютеры или нейрокомпьютеры.** Идея создания подобных компьютеров базируется на основе теории перцептрона – искусственной нейронной сети, способной обучаться. Автором этих идей был Ф. Розенблат. Он указал, что структуры, обладающие свойствами мозга и нервной системы, позволяют получить целый ряд преимуществ:

- параллельность обработки информационных потоков;
- способность к обучению и настройке;
- способность к автоматической классификации;
- более высокую надежность;

•ассоциативность. Компьютеры, состоящие из нейроподобных элементов, могут искать нужные решения посредством самопрограммирования, на основе соответствия множеств входных и выходных данных. В настоящее время уже созданы и используются программные нейропакеты, которые доказывают возможность построения подобных машин на СБИС.

Квантовые компьютеры. Принцип работы элементов квантового компьютера основан на способности электрона в атоме иметь различные уровни энергии: E_0, E_1, \dots, E_n . Переход электрона с нижнего энергетического уровня на более высокий связан с поглощением кванта электромагнитной энергии – фотона. При излучении фотона осуществляется обратный переход. Всеми подобными переходами можно управлять, используя действие электромагнитного поля от атомного или молекулярного генератора. Этим исключаются спонтанные переходы с одного уровня на другой. Основным же строительным блоком квантового компьютера служит qubit – Quantum Bit, который может иметь большое число состояний.

Для таких блоков определен логически полный набор элементарных функций. Известны эксперименты по созданию RISC-процессора на RSFQ-логике (Rapid Single Flux Quantum) и проекты создания петафлопных (1000 триллионов операций/с) компьютеров (<http://www.submarine.ru/print.cfm?Id=42>).

Оптические компьютеры. Многие устройства ЭВМ используют оптику в своем составе: сканеры, дисплеи, лазерные принтеры, оптические диски CD-ROM и DVD-ROM. Успешно работают оптоволоконные линии связи. Остается создать устройство обработки информации с использованием световых потоков. Способность света параллельно распространяться в пространстве дает возможность создавать параллельные устройства обработки. Это позволит на много порядков ускорить быстроедействие ЭВМ.

Таким образом, можно сделать вывод, что в настоящее время возможности микроэлектроники еще не исчерпаны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статьи, новости, справочный материал и т. д. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ixbt.com/> или <http://ixbt.stack.net/>
2. Издательство «Открытые системы» : статьи, новости, обзоры и т. д. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.osp.ru/
3. Полупроводниковые светоизлучающие структуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ofar.ulstu.ru/res/puevm/PAGE12.HTM
4. «Компьютерра» on line [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.computerra.ru/