|  |
| --- |
| маса ръце отчет  ПРОФЕСИОНАЛНА ДЪРЖАВНА ТЪРГОВСКА ГИМНЛЗИЯ „ДИМИТЪР ХАДЖИВАСИЛЕВ” Свищов |

|  |
| --- |
| Съвремении технологии при работа със  уеб базирани системи за планиране на  ресурсите на предприятисто |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | на Антоанета Велизарова Маджарова ученичка от ХIlа клас  Ръководител консултант: инж. Ива Иванова | | По професия код 481020  „Системен програмист“  Специалност код 4810201  „Системно програмиране“ | |  |  | | |

**Съдържание:**

**Увод…………………………………………………………………………………………………3**

**Въведение в ERP системите……………4**

**Ролята на съвременните технологии в ERP……………..4**

**Сравнение на традиционни и съвременни ERP системи …………….. 5**

**Нови подходи и технологични интеграции………………………7**

**Тенденции в развитието на ERP системите ……………………………………..8**

**Приложение на облачните технологии в ERP системите ……….9**

**Роля на изкуствения интелект (AI) в ERP системите ……………9**

**Интернет на нещата (IoT) и ERP системите ……..10**

**Интеграция на ERP системите с мобилни технологии ………………….11**

**Сравнение между водещи ERP решения ……………… 11**

**Предизвикателства при внедряването на ERP системи …… 12**

**Ползите от внедряването на ERP системи ………………….. 13**

**Уеб базирани ERP системи и тяхната еволюция …………. 13**

**Екологични аспекти на ERP системите ……………………. 15**

**Ефективност на внедряване на ERP системи …………. 15**

**Функционални възможности на съвременните ERP системи 16**

**Бъдеще на ERP системите ………. 17**

**Избор на правилната ERP система …… 17**

**Разлика между локални и облачни ERP решения…. 18**

**Ползи от дигитализацията чрез ERP …… 19**

**Ползи от дигитализацията чрез ERP**

Увод

„Целта на настоящия дипломен проект е да се анализират и приложат съвременни технологии в управлението на уеб базирани ERP системи. Системите за планиране на ресурсите на предприятието играят ключова роля за ефективното управление на бизнес процесите, а новите технологични тенденции като облачните решения, изкуствения интелект и интернет на нещата (IoT) създават нови възможности за оптимизация. Проектът цели също така да представи практическо приложение на тези технологии и да оцени техните предимства.“

1. **Въведение в ERP системите**

Системите за планиране на ресурсите на предприятието (ERP - Enterprise Resource Planning) представляват софтуерни приложения, които обединяват и автоматизират основните бизнес процеси в организацията, като счетоводство, производство, управление на човешки ресурси, снабдяване и логистика.

ERP системите са създадени с цел да улеснят интеграцията на данни и да предоставят единен източник на информация в реално време.

Основната идея зад ERP системите е концепцията за единна платформа, която:

* Намалява нуждата от множество несъвместими приложения.
* Позволява обмен на информация между отделните отдели.
* Съдейства за по-добро управление на бизнес процесите.

Историческо развитие на ERP системите:

* 1960-1970 г.: Поява на софтуерни решения за управление на запасите.
* 1980 г.: Развитие на MRP (Material Requirements Planning) системите.
* 1990 г.: Въвеждане на термина ERP и интеграция на повече бизнес процеси.
* Съвременност: Еволюция към уеб базирани, облачни и мобилни платформи.

1. **Ролята на съвременните технологии в ERP**

Съвременните технологии играят централна роля в еволюцията и трансформацията на ERP системите. От монолитни, тежки и скъпоструващи решения, ERP платформите се развиват в посока на гъвкави, мащабируеми и лесни за интеграция системи, които отговарят на нуждите на съвременния бизнес в реално време. Информационните технологии не просто подпомагат ERP системите – те ги превръщат в интелигентни инструменти за стратегическо управление.

Съвременните технологии трансформират ERP системите от обикновени инструменти за управление на ресурси в интелигентни, адаптивни и прогностични платформи, които активно подпомагат бизнеса във вземането на решения и постигането на стратегически цели. Внедряването на иновации като AI, облачни решения, IoT и мобилност е не просто предимство – то е необходимост за оцеляване и развитие в конкурентна среда.

**2.1. Облачни технологии**

Облачните ERP системи са доминираща тенденция в момента. Те предлагат:

* Гъвкавост: Достъп до данни от всяка точка чрез интернет.
* Скалируемост: Възможност за адаптация към нуждите на бизнеса.
* Намалени разходи: Без необходимост от закупуване и поддръжка на хардуер.

*Примери за облачни ERP решения:*

* SAP S/4HANA Cloud.
* Oracle ERP Cloud.
* Microsoft Dynamics 365.
  1. **Изкуствен интелект и машинно обучение**

AI и ML предлагат нови възможности за автоматизация, анализ и прогнозиране. ERP системите, интегрирани с AI, могат:

* Да автоматизират рутинни задачи като обработка на фактури.
* Да предсказват търсенето на продукти.
* Да предлагат персонализирани решения.
  1. **Интернет на нещата (IoT)**

IoT устройствата значително подобряват функционалността на ERP системите, особено в индустрии като производство и логистика. IoT позволява събиране на данни в реално време и подобрява видимостта на процесите.

1. **Сравнение на традиционни и съвременни ERP системи**

Сравнението между традиционните и модерните ERP системи може да се разгледа чрез следните аспекти:

* Архитектура: Локално инсталирани ERP системи спрямо облачни платформи.
* Поддръжка: Локалните решения изискват значителни ресурси за поддръжка, докато облачните са управлявани от доставчика.
* Достъпност: Уеб базираните ERP системи предоставят достъп в реално време през браузър или мобилно приложение.
* Сигурност: Облачните решения включват усъвършенствани механизми за защита на данните.

1. **Предимства и предизвикателства на ERP системите**

ERP системите предоставят множество ползи, като:

* Повишаване на продуктивността.
* Намаляване на разходите.
* По-добра координация между отделите.

**Съществуват и предизвикателства:**

* Висока първоначална инвестиция.
* Сложност при внедряване.
* Нужда от обучение на персонала.

1. **Основни компоненти на ERP системите**

ERP системите се състоят от множество модули, които обединяват различни аспекти на бизнеса. Основните компоненти включват:

* Управление на финанси:
  + Автоматизиране на счетоводните процеси.
  + Финансово планиране и анализ.
  + Генериране на финансови отчети в реално време.
* Управление на човешки ресурси (HR):
  + Следене на работното време и заплатите.
  + Управление на процесите по набиране на персонал.
  + Обучение и развитие на служителите.
* Управление на веригата за доставки (SCM):
  + Оптимизиране на процесите по доставка.
  + Управление на инвентара.
  + Прогнозиране на търсенето и планиране на запасите.
* Производство:
  + Планиране на производствени процеси.
  + Проследяване на качеството.
  + Мониторинг на разходите.
* Управление на взаимоотношенията с клиенти (CRM):
  + Управление на данните за клиентите.
  + Анализ на поведението на клиентите.
  + Оптимизация на продажбите и обслужването.

1. **Нови подходи и технологични интеграции**

С развитието на дигитализацията и бързия напредък на технологиите, ERP системите се превръщат в интелигентни платформи, които не само управляват бизнес процесите, но и предвиждат тенденции, оптимизират разходите и подобряват клиентското обслужване. Новите подходи не са просто надграждане на съществуващите функционалности – те променят из основи начина, по който ERP системите се проектират, внедряват и използват.

Нови технологични подходи като микросървисна архитектура, изкуствен интелект, IoT и Blockchain променят коренно концепцията за ERP системи. Те преминават от строго административни платформи към интелигентни, гъвкави и свързани среди, които подпомагат бизнеса във всяка фаза – от производството до анализа на данни. Интеграцията на тези технологии не само оптимизира вътрешните процеси, но и създава нови възможности за иновации и конкурентно предимство.

**6.1. Big Data и аналитика**

Интеграцията на Big Data позволява на предприятията да анализират огромни обеми от данни и да вземат стратегически решения на база точни прогнози. ERP системите, интегрирани с аналитични платформи, могат:

* Да анализират потребителското поведение.
* Да идентифицират модели и тенденции.
* Да предлагат решения, базирани на реални данни.
  1. **Автоматизация на процесите**

С помощта на роботи и автоматизация ERP системите могат да автоматизират рутинни задачи, което:

* Намалява човешките грешки.
* Подобрява ефективността.
* Спестява време и ресурси.
  1. **Киберсигурност**

С повишеното използване на облачни решения, сигурността на данните става основен приоритет. Съвременните ERP системи предлагат:

* Криптиране на данни.
* Автентификация на потребителите.
* Мониторинг и предотвратяване на заплахи.
  1. **Мобилни ERP приложения**

Мобилните технологии позволяват на служителите да имат достъп до ERP системата от всяка точка. Това улеснява:

* Управлението на процеси в движение.
* Вземането на бързи решения.
* Подобряването на комуникацията между екипите.

1. **Тенденции в развитието на ERP системите**

ERP системите постоянно се развиват, за да отговорят на нуждите на съвременния бизнес. Някои от основните тенденции включват:

* Персонализация: Системите стават по-гъвкави, за да отговарят на специфичните нужди на всяко предприятие.
* Интеграция с AI: Умни алгоритми за автоматизация и оптимизация на процесите.
* Безхардуерни решения: Облачните платформи премахват необходимостта от закупуване на скъп хардуер.
* Екологична насоченост: ERP системите подпомагат устойчивото развитие чрез оптимизация на ресурсите.

1. **Приложение на облачните технологии в ERP системите**

Облачните технологии значително промениха начина, по който предприятията използват ERP системи. Традиционните локални решения често са скъпи, сложни за поддръжка и ограничени в обхвата на функционалност.

Облачните ERP платформи, от друга страна, предоставят:

**8.1. Достъпност**

* Достъп до системата от всяка точка на света чрез интернет.
* Гъвкавост, която позволява работа в движение чрез мобилни устройства.
  1. **Намалени разходи**
* Моделът „софтуер като услуга“ (SaaS) елиминира нуждата от закупуване и поддържане на скъп хардуер.
* По-ниски разходи за инсталация и внедряване.
  1. **Сигурност и актуализации**
* Доставчиците на облачни ERP системи често включват автоматични актуализации и защита на данните.
* Силно криптиране и защита срещу кибератаки.

Примери за водещи облачни ERP решения включват:

* SAP S/4HANA Cloud
* Oracle NetSuite
* Microsoft Dynamics 365

1. **Роля на изкуствения интелект (AI) в ERP системите**

Интеграцията на изкуствен интелект (AI) в ERP системите представлява съществена стъпка към трансформирането им от инструменти за управление на ресурси в интелигентни бизнес партньори, способни да анализират, предвиждат и оптимизират сложни процеси в реално време.

AI допринася не само за автоматизация на рутинни задачи, но и за създаване на динамични, самонавчaващи се системи, които могат да вземат решения въз основа на данни и исторически модели. В резултат на това ERP системите стават по-прецизни, по-ефективни и по-прогнозиращи.

**9.1. Прогнозиране**

* AI алгоритмите анализират минали данни, за да предсказват бъдещите нужди.
* Пример: Прогнозиране на потребностите от ресурси въз основа на сезонни модели.
  1. **Персонализиране**
* AI помага за адаптиране на ERP системите към специфичните нужди на всяка организация.
* Автоматизиране на процесите според предпочитанията на потребителя.
  1. **Подобряване на вземането на решения**
* AI осигурява анализи в реално време, които помагат на мениджърите да вземат по-информирани решения.

1. **Интернет на нещата (IoT) и ERP системите**

IoT устройствата предоставят нови възможности за събиране на данни и оптимизация на бизнес процесите. Те позволяват на ERP системите да интегрират информация от физически устройства, което подобрява:

* Управлението на инвентара:
  + IoT устройства могат автоматично да следят наличностите в складовете и да подават сигнали за попълване.
* Логистиката:
  + Информацията за транспорт и доставки може да се интегрира в ERP системата в реално време.
* Мониторинга на оборудването:
  + IoT сензори могат да предупреждават за необходимост от поддръжка на производствените машини.

**11. Интеграция на ERP системите с мобилни технологии**

Интеграцията на ERP системите с мобилни технологии е ключов фактор за модернизацията и дигитализацията на бизнес процесите в съвременната икономика.

Мобилните приложения за ERP предоставят удобство и увеличават производителността. С нарастващото използване на смартфони и таблети в работна среда, мобилният достъп до ERP функционалности се превръща в необходимост, а не просто допълнителна екстра.

Те позволяват на потребителите:

* Да осъществяват достъп до данни в реално време.
* Да изпълняват задачи като управление на поръчки и преглед на отчети, докато са извън офиса.
* Да използват устройства като смартфони и таблети за взаимодействие с ERP системата.

Популярни ERP платформи предлагат мобилни приложения като:

* SAP Mobile App
* Oracle ERP Cloud Mobile
* Microsoft Power Apps за Dynamics 365

**12. Сравнение между водещи ERP решения**

В следващата таблица е представено сравнение на основните характеристики на няколко популярни ERP платформи:

| ERP Платформа | Предимства | Недостатъци |
| --- | --- | --- |
| SAP S/4HANA Cloud | Мощна интеграция и аналитични инструменти | Висока цена за лицензиране |
| Oracle NetSuite | Гъвкавост и облачна ориентираност | Ограничени възможности за малки предприятия |
| Microsoft Dynamics 365 | Лесно интегриране с Microsoft екосистемата | Изисква Microsoft инфраструктура |

**13.** **Предизвикателства при внедряването на ERP системи**

Внедряването на ERP системи е сложен процес, който изисква внимателно планиране и управление.

Основните предизвикателства включват:

**13.1. Финансови разходи**

* ERP системите често изискват значителна първоначална инвестиция, особено за големи предприятия.
* Допълнителни разходи за обучение на персонала и поддръжка.

**13.2. Съпротива при промяна**

* Служителите могат да срещнат трудности при адаптацията към нови технологии.
* Необходимост от промяна на установените процеси и навици.

**13.3. Сложност на интеграцията**

* ERP системите често трябва да бъдат интегрирани с други съществуващи приложения, което може да доведе до технически затруднения.

**13.4. Време за внедряване**

* Процесът на внедряване може да отнеме от няколко месеца до няколко години в зависимост от мащаба на проекта.

**13.5. Технически предизвикателства**

* Проблеми със съвместимостта на данните между различни системи.
* Необходимост от редовни актуализации и поддръжка.

**14.** **Ползите от внедряването на ERP системи**

Въпреки предизвикателствата, ERP системите предлагат множество предимства за организациите, които решат да ги използват.

Някои от основните ползи включват:

* Подобрена координация:
  + ERP системите интегрират отделните звена в компанията и улесняват обмена на данни.
* По-добро управление на ресурсите:
  + Системите позволяват оптимизация на човешките, финансовите и материалните ресурси.
* Анализи и отчети в реално време:
  + ERP системите предоставят актуална информация, която спомага за вземане на стратегически решения.
* Автоматизация на процесите:
  + Рутинните задачи се автоматизират, което намалява времето за изпълнение и грешките.
* Подобрено клиентско обслужване:
  + ERP системите предлагат инструменти за управление на клиентските данни, което води до по-добро обслужване.

**15.** **Уеб базирани ERP системи и тяхната еволюция**

С развитието на информационните технологии и прехода към дигитализация, уеб базираните ERP (Enterprise Resource Planning) системи се превърнаха в ключов елемент за ефективното управление на съвременните бизнес организации. Те представляват цялостни платформи, които интегрират различните бизнес процеси в една централизирана среда, достъпна чрез уеб браузър – без необходимост от инсталации или тежка клиентска поддръжка.

**Историческа еволюция на ERP системите**

* Ранни ERP решения (90-те години)

Първоначално ERP системите се инсталираха локално (on-premises) и се използваха основно от големи корпорации. Те изискваха значителни хардуерни ресурси, скъпо внедряване и бавна адаптация.

* Поява на уеб-базирани ERP (2000–2010)

С навлизането на интернет и уеб технологиите се появиха първите уеб-базирани ERP решения, които позволиха централизирана работа през браузър. Това значително намали разходите за поддръжка и подобри достъпността.

* Облачни ERP системи и SaaS модели (2010+)

Платформи като SAP Business ByDesign, NetSuite и Odoo започнаха да предлагат ERP като услуга (SaaS), с автоматични ъпдейти, скалируемост и абонаментен модел. Това демократизира ERP решенията и ги направи достъпни и за малкия и среден бизнес.

* Интелигентни ERP (2020+)

С интеграцията на изкуствен интелект (AI), машинно обучение, IoT и анализ на големи данни, съвременните ERP системи предлагат прогнози, автоматизирани действия и адаптивно поведение. Уеб-базираните платформи вече са не просто хранилища на данни, а интелигентни помощници в управлението.

**15.1. Достъпност и мобилност**

* Уеб базираните системи позволяват достъп през браузър, без необходимост от инсталация.
* Възможност за достъп от различни устройства, включително мобилни телефони и таблети.

**15.2. Намалени IT разходи**

* Липсата на нужда от скъп хардуер намалява разходите за внедряване.
* Поддръжката се извършва от доставчика, а не от вътрешен IT екип.

**15.3. Сигурност на данните**

* Въпреки опасенията относно сигурността, уеб базираните системи предлагат криптиране и защита на информацията.

**15.4. Гъвкавост и персонализация**

* Възможност за адаптация към нуждите на всеки бизнес чрез персонализирани модули и настройки.

**16. Екологични аспекти на ERP системите**

Системите за планиране на ресурсите на предприятието могат също да допринесат за устойчиво развитие.

Основните начини, по които ERP системите подпомагат екологичните цели, включват:

* Намаляване на хартиения отпадък:
  + ERP системите заменят физическите документи с цифрови отчети и записи.
* Оптимизация на логистиката:
  + По-добро планиране на транспортните маршрути, което намалява емисиите на въглероден диоксид.
* Ефективност на ресурсите:
  + ERP системите следят използването на енергия и материали, което помага за минимизиране на разхищенията.

**17. Ефективност на внедряване на ERP системи**

Внедряването на ERP система е ключов момент за всяко предприятие, което реши да трансформира управленските си процеси.

Високата ефективност зависи от няколко основни фактори:

**17.1. Правилен избор на ERP платформа**

* Изборът на подходяща платформа е критичен за успеха на проекта.
* Необходимо е да се вземат предвид размерът на предприятието, обемът на данни, интеграцията с други системи и бюджетът.

**17.2. Подготовка на служителите**

* Обучението на персонала е от ключово значение за успешното приемане и използване на новата система.
* Трябва да се предоставят ясни указания и подкрепа през целия процес.

**17.3. Добре дефинирани бизнес процеси**

* Оптимизацията на съществуващите бизнес процеси преди внедряването е важен етап.
* ERP системите могат да изискват адаптация на процесите, за да бъдат ефективни.

**17.4. Тестване на системата**

* Извършването на тестове преди финалното внедряване е важно за идентифициране на проблеми и несъответствия.
* Това включва симулации на различни сценарии, за да се гарантира, че системата работи безупречно.

**18. Функционални възможности на съвременните ERP системи**

ERP системите предоставят широк спектър от функционалности, които допринасят за тяхната полезност в бизнеса.

Сред тях са:

* **Финансово управление**:
  + Анализ на разходите и печалбите
  + Управление на бюджети, прогнози и финансови отчети
* **Управление на складовите наличности**
  + Следене на инвентара.
  + Анализ на стоковите наличности
* **Управление на връзките с клиенти (CRM):**
  + Проследяване на клиентските взаимодействия.
  + Управление на кампании и анализ на продажбите.
* **Интеграция на електронна търговия**:
  + Поддръжка на онлайн магазини.
  + Автоматизация на плащания и управление на доставки.
* **Управление на човешките ресурси:**
  + Планиране и управление на персонала.
  + Автоматизиране на процесите, свързани с работната заплата и администрацията.

**19. Бъдеще на ERP системите**

С развитието на новите технологии ERP системите ще продължават да се трансформират, за да отговорят на нуждите на модерния бизнес. Някои от ключовите тенденции за бъдещето включват:

* **Иновативни интерфейси**:
  + Въвеждане на виртуална и добавена реалност (VR/AR) за визуализация и управление на процесите.
* **Самообучаващи се системи**:
  + AI ще позволи ERP системите да се адаптират автоматично към промените в бизнеса.
* **Глобална свързаност**:
  + IoT ще създаде още по-голяма свързаност между физическите устройства и софтуерните приложения.
* **Устойчиво развитие**:
  + ERP системите ще се фокусират върху подпомагане на екологични инициативи и оптимизация на ресурсите.

**20. Избор на правилната ERP система**

Изборът на ERP система е стратегическо решение, което може да определи успеха или неуспеха на внедряването.

Основните критерии за избор включват:

**20.1. Съвместимост с бизнес нуждите**

* ERP системата трябва да отговаря на специфичните изисквания на организацията.
* Осигуряване на възможност за персонализиране според потребностите.

**20.2. Скалируемост**

* Системата трябва да бъде способна да се разширява с растежа на бизнеса.
* Възможност за добавяне на нови модули и функции.

**20.3. Цена**

* Общата стойност на внедряване включва лицензи, обучение, техническа поддръжка и допълнителни разходи.
* Трябва да се направи анализ на разходите спрямо очакваните ползи.

20.4. Технологична инфраструктура

* ERP системата трябва да бъде съвместима със съществуващата IT инфраструктура.
* Изисквания към хардуер и софтуер.

20.5. Поддръжка и обучения

* Доставчикът трябва да осигурява качествено обслужване и регулярни актуализации.
* Наличие на обучителни материали и техническа поддръжка.

**21. Разлика между локални и облачни ERP решения**

В днешно време организациите често избират между традиционни локални (on-premise) ERP системи и съвременни облачни (cloud-based) решения.

Основните разлики са:

| Характеристика | Локални ERP системи | Облачни ERP системи |
| --- | --- | --- |
| Инсталация | На локални сървъри | На сървърите на доставчика |
| Достъп | Ограничен до офисната мрежа | Достъп от всяка точка с интернет |
| Цена | Висока първоначална инвестиция | По-ниска начална цена (абонамент) |
| Сигурност | Контрол върху всички данни | Споделена отговорност за сигурността |
| Актуализации | Ръчни актуализации | Автоматични актуализации |

**22. Ползи от дигитализацията чрез ERP**

Дигитализацията, осъществявана чрез ERP системи, е основен фактор за повишаване на конкурентоспособността на предприятията. Ползите включват:

* **Повишена ефективност**:
  + ERP системите автоматизират рутинни задачи, което намалява времето за изпълнение.
* **Данни в реално време**:
  + Предоставя точна и актуална информация за процесите в организацията.
* **Улеснена комуникация**:
  + Интеграцията на данни между отделите подобрява комуникацията.
* **Конкурентно предимство:**
  + По-добрата организация и управление осигуряват предимство на пазара.

**23. Примери за успешни внедрявания**

Няколко примера от реалния свят демонстрират как внедряването на ERP системи подобрява работата на организации:

* SAP в автомобилната индустрия:
  + Автомобилни компании като BMW използват SAP за управление на производството, доставките и качеството.
* Oracle NetSuite в електронната търговия:
  + Онлайн магазини използват NetSuite за управление на складовите наличности и онлайн плащанията.
* Microsoft Dynamics 365 в малкия бизнес:
  + Малки предприятия използват Dynamics за управление на продажбите и счетоводството.

**24. Етапи на внедряване на ERP системи**

Успешното внедряване на ERP система изисква внимателно планиране и изпълнение, което преминава през няколко ключови етапа:

**24.1. Подготовка и анализ**

* Оценка на текущите бизнес процеси.
* Определяне на целите и изискванията към ERP системата.
* Идентифициране на заинтересованите страни и създаване на проектен екип.

**24.2. Избор на ERP система**

* Сравняване на наличните ERP решения на база функционалности, цена и гъвкавост.
* Провеждане на демонстрации и тестове на избраните платформи.

**24.3. Планиране на внедряването**

* Изготвяне на детайлен проектен план.
* Разпределяне на отговорностите в екипа.

**24.4. Имплементация**

* Инсталация на софтуера (локално или в облака).
* Прехвърляне на данни от съществуващите системи.
* Тестове на новата система.

**24.5. Обучение на персонала**

* Провеждане на специализирани обучения за различни роли в компанията.
* Създаване на ръководства и предоставяне на достъп до ресурси.

**24.6. Стартиране и мониторинг**

* Официално стартиране на ERP системата.
* Наблюдение на работата ѝ и разрешаване на възникнали проблеми.
* Събиране на обратна връзка от потребителите.

**25. Интеграция на ERP системите с други технологии**

Една от основните характеристики на съвременните ERP системи е способността им да се интегрират с други софтуерни решения и технологии.

Примерите включват:

**25.1. Интеграция с CRM системи**

* Обединяване на данни за клиентите, поръчките и продажбите.
* Оптимизиране на маркетинговите и продажбените дейности.

**25.2. Интеграция с BI (Business Intelligence)**

* Използване на BI инструменти за анализ на данни, събрани от ERP системата.
* Генериране на визуални отчети и прогнози.

**25.3. Интеграция с IoT**

* Свързване на IoT устройства за събиране на данни в реално време.
* Подобряване на производството, логистиката и управлението на запасите.

**25.4. Интеграция с облачни услуги**

* Използване на платформи като AWS, Microsoft Azure или Google Cloud за хостване на ERP системи.
* Увеличаване на мащабируемостта и надеждността на системата.

**26. Чести проблеми и техните решения при работа с ERP**

Въпреки многобройните предимства на ERP системите, организациите често се сблъскват с проблеми, като:

* **Проблеми със съвместимостта**:
  + Разрешение: Провеждане на предварителни тестове и адаптиране на съществуващите системи.
* **Недостатъчно обучение**:
  + Разрешение: Инвестиране в качествени обучителни програми за персонала.
* **Съпротива от страна на служителите**:
  + Разрешение: Ангажиране на служителите в процеса на внедряване и обясняване на ползите.
* **Технически грешки**:
  + Разрешение: Поддръжка от експертен IT екип и постоянни актуализации.

**27. Заключителен анализ**

ERP системите са важен инструмент за модерните предприятия, тъй като те не само оптимизират бизнес процесите, но и осигуряват конкурентно предимство. Успешното внедряване и използване на ERP изисква правилно планиране, обучение и адаптация към новите технологии.

**28. Персонализиране на ERP системите**

Една от важните характеристики на съвременните ERP системи е възможността за персонализация.

Това означава, че системата може да бъде адаптирана към специфичните нужди на всяко предприятие, като се използват различни подходи:

**28.1. Модули и функционалности**

* ERP системите са съставени от отделни модули, които могат да бъдат активирани или деактивирани в зависимост от изискванията на бизнеса.
* Примери за модули: счетоводство, управление на човешките ресурси, CRM, управление на веригата за доставки.

**28.2. Персонализирани интерфейси**

* Създаване на индивидуални табла за управление за различните отдели или роли в организацията.
* Използване на визуални инструменти за оптимизация на интерфейса.

**28.3. Интеграция с вътрешни системи**

* ERP системите често се интегрират с вътрешни софтуери, използвани от организацията.
* Това включва специфични приложения за производство, маркетинг или управление на проекти.

**29. Сигурност в ERP системите**

Сигурността е критичен аспект при използването на ERP системи, особено когато става въпрос за чувствителни данни. Основните мерки за защита включват:

**29.1. Криптиране на данни**

С нарастващите заплахи за информационната сигурност и непрекъснатия обмен на чувствителни данни между отдели, офиси и външни партньори, криптирането на данни в ERP системите (Enterprise Resource Planning) се превръща в задължителен елемент за защита на организационната информация.

ERP платформите съдържат изключително ценни и чувствителни данни – лична информация за служители, финансови транзакции, данни за доставки, клиенти и бизнес партньори. Затова криптирането се прилага както при предаването на информация, така и при нейното съхранение.

Криптирането представлява процесът на преобразуване на данните във формa, която е нечетима без съответния криптографски ключ. Само оторизирани системи или потребители с подходящите права могат да декриптират и използват данните.

Криптирането представлява процесът на преобразуване на данните във формa, която е нечетима без съответния криптографски ключ. Само оторизирани системи или потребители с подходящите права могат да декриптират и използват данните

**Криптиране по време на предаване (in-transit encryption)**

При изпращане на данни от клиента към сървъра (или между сървъри), съществува риск те да бъдат засечени или прихванати от злонамерени трети страни. За да се предотврати това:

Използват се TLS (Transport Layer Security) и SSL протоколи.

Всички заявки и отговори се изпращат чрез HTTPS, а не HTTP.

ERP системите използват API encryption за комуникация между модулите или с външни системи (например CRM, складови системи, банки).

Пример: При достъп до ERP платформата през уеб браузър, данните за вход и чувствителната информация (напр. банкови детайли) се криптират още преди да напуснат устройството на потребителя.

Криптиране при съхранение (at-rest encryption)

Данните, съхранявани в базата данни, файловата система или резервни копия, също трябва да бъдат криптирани, за да се защитят в случай на:

* Изтичане на информация
* Неправомерен физически достъп до сървър
* Кражба на хардуер или компрометиране на бекъп

Основни подходи:

Disk-level encryption – използва се криптиране на ниво диск (например BitLocker, LUKS).

Database encryption – чувствителни колони в базата данни (напр. пароли, ЕГН, IBAN) се криптират индивидуално.

Application-level encryption – ERP софтуерът сам криптира/декриптира данните с помощта на ключове, които не се съхраняват на същия сървър.

**Криптографски алгоритми**

Най-често използваните алгоритми в ERP системите включват:

* AES (Advanced Encryption Standard) – широко използван симетричен алгоритъм за бързо и сигурно криптиране.
* RSA – асиметричен алгоритъм, използван предимно за защита на криптографски ключове и удостоверяване.
* SHA (Secure Hash Algorithm) – използва се за създаване на хеш стойности, особено за пароли.

**Управление на криптографски ключове**

Сигурността на криптирането зависи силно от сигурното управление на ключовете:

* Използване на Key Management Systems (KMS) – автоматизирани системи, които съхраняват, подновяват и контролират достъпа до криптографските ключове.
* Разделяне на правата – администраторите, които поддържат ERP, не трябва да имат достъп до ключовете.
* Ротация на ключовете – редовна смяна на криптографските ключове за повишена сигурност.

Криптирането на данни в ERP системите не е просто добра практика, а абсолютна необходимост за всяка съвременна организация, която обработва чувствителна информация. В комбинация с други мерки за сигурност – като автентикация, ролеви достъп и мониторинг, криптирането гарантира защита, надеждност и доверие в цифровите процеси на бизнеса. С интегрирано криптиране ERP системите стават по-сигурни, по-съвместими с международни стандарти и по-подготвени за бъдещи технологични предизвикателства.

**29.2. Контрол на достъпа**

Контролът на достъпа е основен стълб на информационната сигурност в ERP (Enterprise Resource Planning) системите. В условията на цифровизация и засилена работа с чувствителни бизнес и лични данни, е от съществено значение да се гарантира, че само оторизирани потребители имат достъп до конкретни функции, модули или данни в рамките на ERP платформата.

**Права и роли на потребителите**

Всяка ERP система трябва да поддържа гъвкава и детайлна система за управление на роли и права на достъп. Това позволява:

* Дефиниране на роли (напр. администратор, счетоводител, служител в склада, мениджър продажби).
* Назначаване на права за достъп до определени модули (финанси, човешки ресурси, логистика и др.).
* Ограничаване на действия като добавяне, редактиране, изтриване или само четене на информация.

Пример: Счетоводителят има достъп само до финансовите отчети и счетоводните модули, но не може да променя данни в логистичния модул или в управлението на персонала.

**Управление на чувствителна информация**

ERP системите често съхраняват конфиденциални данни като:

* Лични данни на служители (ЕГН, адреси, банкови сметки)
* Финансова информация
* Търговски стратегии и договори
* Информация за партньори и клиенти

Затова контролът на достъпа трябва да осигурява:

* Сегментация на достъпа – всеки потребител вижда само това, което му е необходимо за изпълнение на задълженията.
* Защита от вътрешни заплахи – дори служители с достъп до системата могат умишлено или по невнимание да изтекат информация.
* Одит и следене на действия – проследяване на действията на всеки потребител в системата.

**Функции на съвременните ERP системи за контрол на достъпа**

* Многостепенно удостоверяване (MFA) – допълнителна сигурност чрез SMS, имейл или приложение.
* Временен достъп – позволява достъп до определен модул за ограничен период от време.
* Автоматично блокиране след определен брой неуспешни опити за вход.
* Интеграция с Active Directory или SSO (Single Sign-On) – централизирано управление на идентичности.
* Права на база йерархия – по-висок ранг = по-широк достъп.

Контролът на достъпа в ERP системите е не само въпрос на сигурност, но и на ефективно управление на организационните процеси. Правилното дефиниране и прилагане на роли и права гарантира, че всеки потребител работи в рамките на своите отговорности, а данните на компанията са защитени от злоупотреба или случайни грешки. В условията на дигитална трансформация и растяща киберзаплаха, надеждният контрол на достъпа е основна предпоставка за успеха на всяка ERP система

**29.3. Регулярни актуализации**

В динамично променящата се бизнес и технологична среда, регулярните актуализации на ERP системите са от съществено значение за гарантиране на тяхната сигурност, ефективност и съвместимост с нови технологии и регулации. Актуализациите не са просто технически процес, а стратегически инструмент за поддържане на ERP системата в оптимално състояние.

**Защо са важни регулярните актуализации?**

Подобрена сигурност

* Софтуерните уязвимости често се откриват след пускането на системата в експлоатация. Чрез регулярни актуализации:
* Се отстраняват известни уязвимости, които могат да бъдат използвани от кибератаки.
* Се въвеждат нови мерки за защита, като криптиране, удостоверяване и защита на данни.
* Се осигурява съответствие със съвременни регулации, като GDPR или ISO 27001.

**Подобрения в производителността и стабилността**

Чрез актуализации разработчиците:

* Оптимизират кода и намаляват използването на ресурси.
* Коригират бъгове, които биха могли да причинят сривове или неточности в данните.
* Осигуряват по-бърза и по-стабилна работа на ERP системата.

**Добавяне на нови функционалности**

С течение на времето ERP системата се адаптира към новите бизнес нужди. Актуализациите:

* Включват нови модули или разширения – напр. автоматизация на работни процеси, AI-базирани прогнози, мобилен достъп и др.
* Подобряват потребителския интерфейс и опита на потребителите (UX).
* Позволяват интеграция с нови външни системи, API и бази данни.

**Съответствие с регулаторни и индустриални стандарти**

Бизнесите трябва да се адаптират към нови изисквания от:

* Данъчни и счетоводни регулации.
* Закони за защита на личните данни.
* Индустриални стандарти, специфични за сектора (здравеопазване, финанси, логистика и др.).

**Процесът по актуализация**

* Оценка и планиране – кои модули трябва да се обновят, какви зависимости има.
* Тестване в среда за разработка – проверка за несъвместимости и грешки.
* Информиране на потребителите – обявяване на предстоящи промени и кратки прекъсвания.
* Извършване на актуализацията – често извън работно време или в етапи.
* Наблюдение след внедряването – следене за нови проблеми или непредвидени ефекти.

**Рискове при липса на регулярни актуализации**

* Уязвимост към хакерски атаки и изтичане на данни.
* Сривове в работата на системата и загуба на производителност.
* Неспазване на законодателни изисквания.
* Затруднена интеграция с други съвременни платформи и инструменти.
* Увеличени разходи за поддръжка и възстановяване след инциденти.

Регулярните актуализации са не просто техническа необходимост, а част от стратегическото управление на една ERP система. Те осигуряват дългосрочна стабилност, сигурност и възможност за адаптация към новите бизнес реалности. Организациите, които поддържат своите системи в актуално състояние, не само се предпазват от рискове, но и се възползват от технологичния напредък за по-ефективно управление на своите ресурси

**29.4. Мониторинг на дейности**

В съвременната дигитална среда, където информационната сигурност и оперативният контрол са от ключово значение, мониторингът на дейности в ERP (Enterprise Resource Planning) системите играе решаваща роля за поддържане на надеждност, съответствие и защита на данните. ERP системите обединяват множество модули – финанси, логистика, човешки ресурси, управление на доставки и други, което ги прави основна цел за злоупотреби, грешки и киберзаплахи.

В съвременната дигитална среда, където информационната сигурност и оперативният контрол са от ключово значение, мониторингът на дейности в ERP (Enterprise Resource Planning) системите играе решаваща роля за поддържане на надеждност, съответствие и защита на данните. ERP системите обединяват множество модули – финанси, логистика, човешки ресурси, управление на доставки и други, което ги прави основна цел за злоупотреби, грешки и киберзаплахи.

Основни функции на мониторинга в ERP системите

**1. Аудитен лог (Audit Trail)**

Всеки ERP модул поддържа регистър на действията на потребителите – влизания, промени в данни, достъп до чувствителна информация. Тези логове са:

* Неизменяеми
* Времево маркирани
* Подходящи за вътрешни и външни одити

**2. Засичане на аномалии**

С помощта на предварително зададени правила или AI-модули, системата може да засече:

* Необичайни часове на достъп
* Извънредни промени в чувствителни данни
* Повторяеми действия, наподобяващи автоматизирана атака (бот)

**3. Сигнализиране при инциденти**

ERP системата изпраща автоматични известия по имейл, SMS или чрез dashboard при:

* Провалени опити за логване
* Опити за достъп до неразрешени модули
* Промяна в потребителски роли без одобрение

**4. Контрол на достъпа (Access Monitoring)**

Наблюдава се кой потребител до какви модули и данни има достъп. В случай на неправомерен достъп, системата:

* Ограничава достъпа в реално време
* Известява администратора
* Генерира доклад за последващ анализ

**5. Жив мониторинг (Live Activity Tracking)**

ERP системите поддържат и dashboard-и в реално време, където администраторите могат да наблюдават текущата активност в системата – кой потребител какво прави в момента, колко активни сесии има, какви запитвания се изпълняват и др.

**30. Практически примери за иновации в ERP**

**30.1. Изкуствен интелект за прогнозиране**

* Интегрирането на изкуствен интелект (AI – Artificial Intelligence) в ERP (Enterprise Resource Planning) системите променя из основи начина, по който организациите управляват своите ресурси, операции и вземане на решения. От една система, ориентирана към обработка на данни в реално време, ERP с изкуствен интелект се трансформира в интелигентен инструмент за прогнозиране, автоматизация и оптимизация на бизнес процесите.
* Интеграцията на AI позволява на ERP системите да предсказват бъдещи нужди, като предлагат оптимизирани решения за производство и доставки.
* Прогнозирането (forecasting) е процесът на анализ на исторически данни и текущи показатели, с цел предсказване на бъдещи тенденции – например търсене на продукти, разходи за доставки, работна натовареност, продажби, складови наличности и др. С помощта на AI и машинно обучение (ML), ERP системите могат:
  + Да предвиждат бъдещи събития и резултати с висока точност
  + Да предлагат автоматизирани действия на база тези прогнози
  + Да намалят риска и подобрят ефективността

**30.2. Blockchain технологии**

В последните години Blockchain технологиите се утвърдиха като ключов елемент в дигиталната трансформация на бизнес процесите. Интеграцията им в ERP (Enterprise Resource Planning) системите дава нови възможности за прозрачност, сигурност и проследимост, които значително подобряват ефективността и доверието в данните и трансакциите.

Blockchain е децентрализирана и неизменима цифрова книга (ledger), в която информацията се съхранява в последователни блокове, свързани чрез криптографски хешове. Всеки блок съдържа:

* + Данни (например транзакции)
  + Хеш на предишния блок
  + Времева маркировка (timestamp)

Това прави промяната на вече записана информация практически невъзможна без съгласието на всички участници в мрежата, което гарантира високо ниво на сигурност и прозрачност.

Прозрачност и сигурност в ERP системите

Интегрирането на Blockchain в ERP системите осигурява:

* + Пълна проследимост на всяка транзакция или събитие в системата – от поръчка до плащане
  + Непроменим запис на операции – гарантира се целостта на бизнес процесите
  + Децентрализация – елиминира се нуждата от централен посредник и повишава доверието между участници
  + Защита от измами – благодарение на криптографската сигурност

Blockchain в управлението на веригата за доставки (Supply Chain)

Веригата за доставки е един от модулите в ERP системата, който най-силно печели от внедряването на Blockchain.

Приложения:

* Проследяване на произхода на продуктите – от производителя до крайния клиент
* Верифициране на сертифицирани продукти (био, fair trade и др.)
* Автоматизирани смарт договори – автоматично изпълнение на условия по договор при изпълнение на определени събития
* Управление на логистични операции – с точна времева информация и статут в реално време
* Анализ и отчетност – подобрена отчетност и данни за ефективност на доставчици

Blockchain технологиите предоставят революционни възможности за ERP системите, особено в модулите за финанси, логистика, доставки и управление на документи. Те създават среда на доверие, сигурност и прозрачност между всички участници в бизнес процесите.

В бъдеще ERP системите няма само да управляват ресурси – те ще изграждат гарантирани, децентрализирани и проследими бизнес мрежи, където всяка транзакция е прозрачна, автоматизирана и защитена

**30.3. Виртуална и добавена реалност (VR/AR)**

* Използването на VR/AR за визуализация на данни, свързани с логистика или производство.

**30.4. Интеграция с устойчиви технологии**

В условията на засилващи се климатични промени и международен натиск за екологична отговорност, предприятията са изправени пред необходимостта да трансформират своите бизнес модели към устойчиво развитие. ERP системите (Enterprise Resource Planning) играят ключова роля в тази трансформация, като се превръщат не само в инструмент за управление на ресурси, но и в платформа за екологична отчетност и оптимизация на процесите.

Устойчива ERP система е такава, която е интегрирана с технологии и модули за мониторинг, анализ и оптимизация на екологичния отпечатък на организацията, включително:

* Следене и редуциране на въглеродни емисии
* Управление на енергийна ефективност
* Проследимост на ресурси и отпадъци
* Отчитане по международни стандарти (например ESG, GRI)

ERP решенията могат да се разширят с функционалности, които да подпомагат стратегиите на организациите за устойчиво развитие. Те включват:

1. Мониторинг на въглеродния отпечатък

* ERP системите могат да събират и обработват данни за:
* Разход на енергия (електричество, газ, вода)
* Емисии от транспорт и логистика
* Използвани суровини и консумативи
* Производствени процеси с висока въглеродна интензивност

Чрез тези данни системата може да изчислява въглеродния отпечатък на продукт, процес или цяла верига на доставки.

2. Оптимизация на логистиката и транспортните разходи

С помощта на AI и алгоритми за оптимизация, ERP системите могат да:

* Намалят празния пробег на транспортни средства
* Предпочитат зелени доставчици
* Предлагат по-екологични маршрути и методи за доставка

3. Управление на отпадъци и рециклиране

ERP системата следи генерираните отпадъци в производството, склада и логистиката и може:

* Да автоматизира процеси за сортиране и рециклиране
* Да предупреждава за наднормени стойности
* Да проследява цикъла на повторна употреба

4. Екологичен модул за отчетност

Съществуват ERP разширения, които отчитат:

* KPI за устойчивост (енергия, вода, емисии, ресурси)
* ESG показатели (Environmental, Social, Governance)
* Данни за доклади по GRI (Global Reporting Initiative)

**Ползи за бизнеса и околната среда**

Интеграцията на устойчиви технологии в ERP системите предоставя множество стратегически предимства:

Намаляване на разходи

* Чрез оптимизация на енергия, ресурси и транспорт

Подобрена отчетност

* Лесно и надеждно отчитане пред регулатори и инвеститори

Еко-имидж и бранд доверие

* Повишено доверие от клиенти, партньори и пазара

Намаляване на риска

* Спазване на еко-норми и избягване на санкции

Автоматизация и прозрачност

* Централизиран контрол върху устойчивите практики

Технологии, използвани за устойчивост в ERP:

* IoT сензори – за измерване на енергийна консумация, температура, CO₂ нива
* AI алгоритми – за прогнозиране и анализ на устойчивост
* Blockchain – за проследимост и верификация на еко-сертификати
* Power BI / Grafana / Tableau – за визуализация на екологични данни

**Пример**: Производствена компания с устойчиво ERP

Фабрика, която използва ERP с устойчиви модули, може да:

* Изчисли въглеродния отпечатък на всяка продуктова линия
* Получава предупреждения за превишени емисии
* Автоматично избира доставчици с еко-сертификати
* Генерира ESG отчет за регулаторни органи или инвеститори

Интеграцията на устойчиви технологии в ERP системите е не просто тенденция, а необходимост в съвременната бизнес среда. Компаниите, които инвестират в такава трансформация, не само изпълняват своите екологични ангажименти, но и постигат по-висока ефективност, прозрачност и конкурентно предимство.

В бъдеще ERP системите няма да бъдат само инструменти за управление на ресурси – те ще се превърнат в двигатели на устойчивото развитие.

**31. Ролята на автоматизацията в ERP системите**

Автоматизацията е ключов компонент в модерните ERP решения, тъй като тя допринася за повишаване на ефективността и минимизиране на ръчната работа.

Основните ѝ приложения са:

**31.1. Автоматизация на процеси**

* ERP системите автоматизират рутинни задачи като обработка на поръчки, управление на инвентара и генериране на отчети.
* Намаляват се човешките грешки и времето за изпълнение на задачите.

**31.2. Работни потоци**

* Системите предлагат възможности за създаване на автоматизирани работни потоци, които оптимизират процесите в организацията.
* Например: автоматично одобрение на заявка за покупка въз основа на зададени критерии.

**31.3. Интелигентна автоматизация**

* С помощта на изкуствен интелект ERP системите могат да разпознават модели и да предлагат автоматизирани решения, например прогнозиране на търсенето.

**32. Влияние на изкуствения интелект върху управлението в ERP**

Интеграцията на AI технологии в ERP системите променя начина, по който се управляват бизнес процесите.

Примерите включват:

* Анализ на данни в реално време:
  + AI обработва и анализира данни в реално време, за да предостави точни прогнози и препоръки.
* Управление на риска:
  + AI алгоритмите предсказват потенциални рискове и предлагат стратегии за тяхното минимизиране.
* Оптимизация на веригата за доставки:
  + AI автоматизира планирането на доставки въз основа на променящи се условия, като например промени в търсенето или логистични проблеми.

**33. Възход на микроуслугите в ERP**

Микроуслугите са архитектурен подход, при който функционалностите на ERP системата са разделени на малки, независими модули.

Този подход предлага няколко ключови предимства:

**33.1. Гъвкавост**

* Всеки модул може да бъде разработван, внедряван и актуализиран независимо от останалите.

**33.2. Подобрена производителност**

* Микроуслугите са оптимизирани за изпълнение на специфични задачи, което подобрява цялостната ефективност на системата.

**33.3. Лесна интеграция**

* Модулите могат да бъдат лесно интегрирани с други системи или приложения чрез API (Application Programming Interfaces).

**34. Ползите от модулното програмиране в ERP**

Модулното програмиране позволява ERP системите да бъдат изградени на принципа на взаимозаменяеми модули.

Това осигурява:

* **Лесно персонализиране:**
  + Организациите могат да изберат само тези модули, които отговарят на техните нужди.
* **Подобрена поддръжка:**
  + Всеки модул може да бъде обслужван и обновяван независимо.
* **Спестяване на разходи**:
  + Закупуването на модулни функции намалява необходимостта от пълна ERP система.

**35. Заключителни размисли върху ERP системите**

В съвременния бизнес свят уеб базираните ERP (Enterprise Resource Planning) системи се утвърдиха като основен инструмент за ефективно управление на ресурсите, автоматизация на процесите и оптимизиране на производителността. С развитието на технологиите, ERP решенията вече не са просто софтуерни платформи за управление на вътрешните операции, а интегрирани екосистеми, които обединяват различни бизнес функции в единна, динамична и интелигентна среда.

Съчетаването на облачни технологии, изкуствен интелект (AI), машинно обучение (ML), Интернет на нещата (IoT) и блокчейн прави ERP системите по-мощни, по-гъвкави и лесно мащабируеми. Облачните ERP решения позволяват на компаниите да премахнат нуждата от скъпи локални инфраструктури, като същевременно осигуряват достъп в реално време до критична информация от всяка точка на света. AI и машинното обучение автоматизират анализите, предвиждат бъдещи тенденции и помагат на бизнеса да взема информирани решения с минимален риск. IoT устройствата, интегрирани в ERP системите, осигуряват автоматизирано събиране и обработка на данни от физически процеси, като управление на складове, логистика и производство, което подобрява ефективността и намалява разходите. Блокчейн технологията от своя страна повишава сигурността и прозрачността, като осигурява непроменяеми и проследими записи на транзакции.

Една от най-съществените промени в модерните ERP системи е възможността за интеграция на бизнес процеси в реално време. Данните от различни отдели – финанси, продажби, логистика, човешки ресурси и производство – се синхронизират мигновено, което осигурява по-бърза и точна информация за състоянието на организацията. Това позволява на ръководството да реагира своевременно на промени в пазара, да оптимизира ресурсите и да повиши конкурентоспособността. Благодарение на тези иновации, компаниите могат не само да намалят грешките и времето за обработка на данни, но и да изградят по-добра координация между екипите и партньорите.

С развитието на дигитализацията, ERP системите ще продължат да еволюират и да се адаптират към новите предизвикателства. Тенденцията към по-модулни, облачно базирани и интелигентни ERP решения ще позволи на предприятията да бъдат по-гъвкави, иновативни и устойчиви в конкурентната бизнес среда. Внедряването на съвременни ERP системи вече не е просто предимство, а необходимост за компаниите, които искат да останат релевантни и успешни в днешния бързо променящ се свят.

**Описание на практическият проект**

В практически релиазиран ЕРП проект е развит Инвентарен модул, кото предоставя възможност за следене на складовите наличности, справки за продажби, възможност за добавяне на нови артикули.

За проекта са използвани съвременни технологии за разработка на софтуерни продукти. Архитектурната структура на проекта е разделена в две основни направления клиентска (фронтенд) и сървърна(бекенд), така се предоставя възможност за по добра скалируемост и гъвкавост.

**Сървърната част**

използвa NodeJS и Express за комуникация с базата данни която е реализирана с PostgeSQL и Prisma.

Дата модела може да бъде разгледан нагледно на фигура 7, където нагледно са показани структурата на таблиците, които съдържат данни за отделните елементи от проекта и връзките между тях. При необходимост модела може да бъде разширен за да покрие изискванита за нови функционалности на системата.

Правилното структуриран на базата данни е важна и основна част, която подпомага по нататъчното разрастване на проекта, скоростта с която могат да се обработват данните, правенето на различни анализи и калкулации. Преди започването на всеки проект е важно да се планира добре структурата на базта данни за да се осигури правилно функциониране на приложението.

**Клиентската част**

е реализирана основно чрез Nextjs за основната архитектура, React/redux redux toolkit за управление на глобалния стейт на апликацията. Използван е RTK Query за кеширане и избягване на излишни заявки към сървъра.

Силизирането и оформлението на апликацията е извършено посредством компонентната библиотека MaterialUI и стилизираща библиотекаTailwind.

MaterialUI-X-data grid е използван за визуализиране на различни диаграми и таблици.

**Стартиране на проекта локално**

За да стартирате проекта локално е необходимо да инсталирате локално средата за разработка, базата данни, както и всички библиотеки от които проекта има нужда за да работи. За целта следвайте следните стъпки:

1. Node.js – стартиране на бекенда и управление на зависимости.

2. PostgreSQL – съхраняване на данни.

3. pgAdmin – управление на базата чрез графичен интерфейс.

4. Express.js – бекенд сървър и API маршрути.PostgreSQL

5. Интегрираната среда за разработка IDE - Visual Studio Code е подходящо за целта, не енеобходим лиценз и има всичко необходимо за разработване на проекта

***Интегрираната среда за разработка*** *(на английски: integrated development environment) e софтуерно приложение, което предоставя цялостна среда за разработване на софтуер на програмистите. IDE обикновено се състои от редактор на код, инструменти за автоматизиране построяването на изходното приложение и дебъгер*

**Инсталиране на nodejs \***фигура 1,2,3,4,5

1.Изтеглете Node.js (LTS версия) и го инсталирайте.

<https://nodejs.org/en>

2. Проверете дали инсталацията е успешна с командите:

**node -v** # Проверка на версията на Node.js

**npm -v** # Проверка на версията на npm

**Инсталиране и конфигуриране на PostgreSQL**

1.Изтеглете и инсталирайте PostgreSQL./

<https://www.postgresql.org/>

\*\*Запомнете данните за достъп:

Потребителско име: postgres

Парола: (зададена при инсталацията)

Порт: 5432 (по подразбиране)

**Инсталиране и конфигуриране на pgAdmin**

<https://www.pgadmin.org/download/>

* 1. Изтеглете и инсталирайте pgAdmin
  2. Стартирайте нов сървър от главното меню Object - фигура 2.1

Object/Register/Server

* 1. Настройте сървъра: General/Name: PostgreSQL - фигура: 2,2

Connection: Host name/address: localhost

Port: 5432

Username: postgres

* 1. Създайте базата данни:

Object/Create/Database - фиг.2.4

General/Database: inventorymanagement фиг.2.5

* 1. Създайте .env файл под папка **server** и въведете:

PORT = 8000

DATABASE\_URL="postgresql://postgres:admin@localhost:5432/inventorymanagement?schema=public"

**Запълване на базата данни с примерни данни**

1. VSCode отврете нов терминнал

>cd server

>npx prisma generate

>npx prisma migrate dev --name init

Your databese is now in sync with your schema

> npm run seed

**Инсталиране на всички пакети за проекта**:

VSCode отврете нов терминнал и следвайте стъпките:

Terminal/New Terminal

erp>

>cd client

>npm install

>cd ..

>cd server

>npm install

>cd ..

>npm install

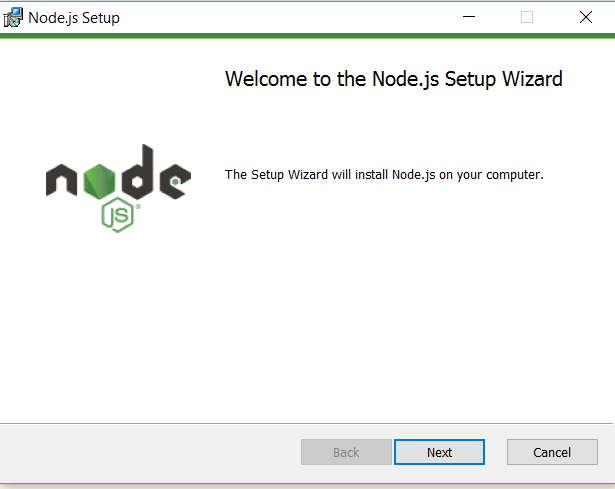
**Стартиране на проекта**

>erp

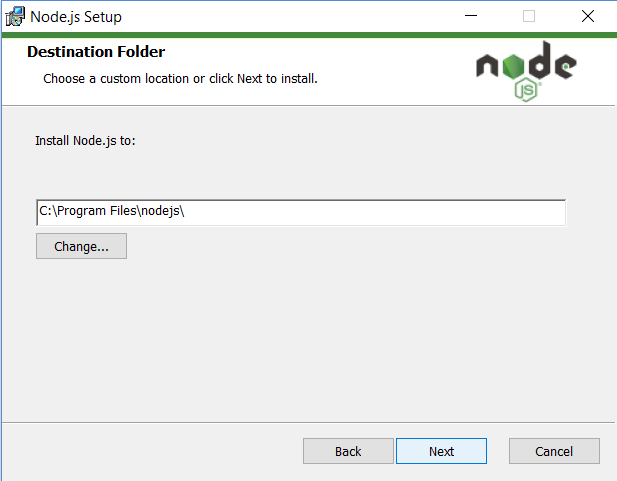
npm run start

**Приложения:**

Фигура

****

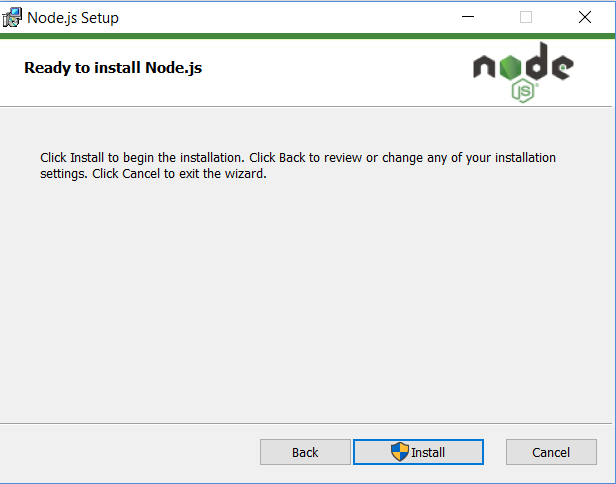
Фигура



Фигура Картина, която съдържа текст, електроника, екранна снимка, софтуер

Генерираното от ИИ съдържание може да е неправилно.

Фигура



фигура: 2.

Картина, която съдържа текст, софтуер, Компютърна икона, Уеб страница

Генерираното от ИИ съдържание може да е неправилно.

фигура: 2.

Картина, която съдържа текст, екранна снимка, дисплей, софтуер

Генерираното от ИИ съдържание може да е неправилно.

фигура: 2.

Картина, която съдържа текст, екранна снимка, дисплей, софтуер

Генерираното от ИИ съдържание може да е неправилно.

фигура: 2.

Картина, която съдържа текст, екранна снимка, софтуер, Уеб страница

Генерираното от ИИ съдържание може да е неправилно.

фигура: 2.

Картина, която съдържа текст, екранна снимка, дисплей, софтуер

Генерираното от ИИ съдържание може да е неправилно.

Фигура

Картина, която съдържа текст, екранна снимка, софтуер, Компютърна икона

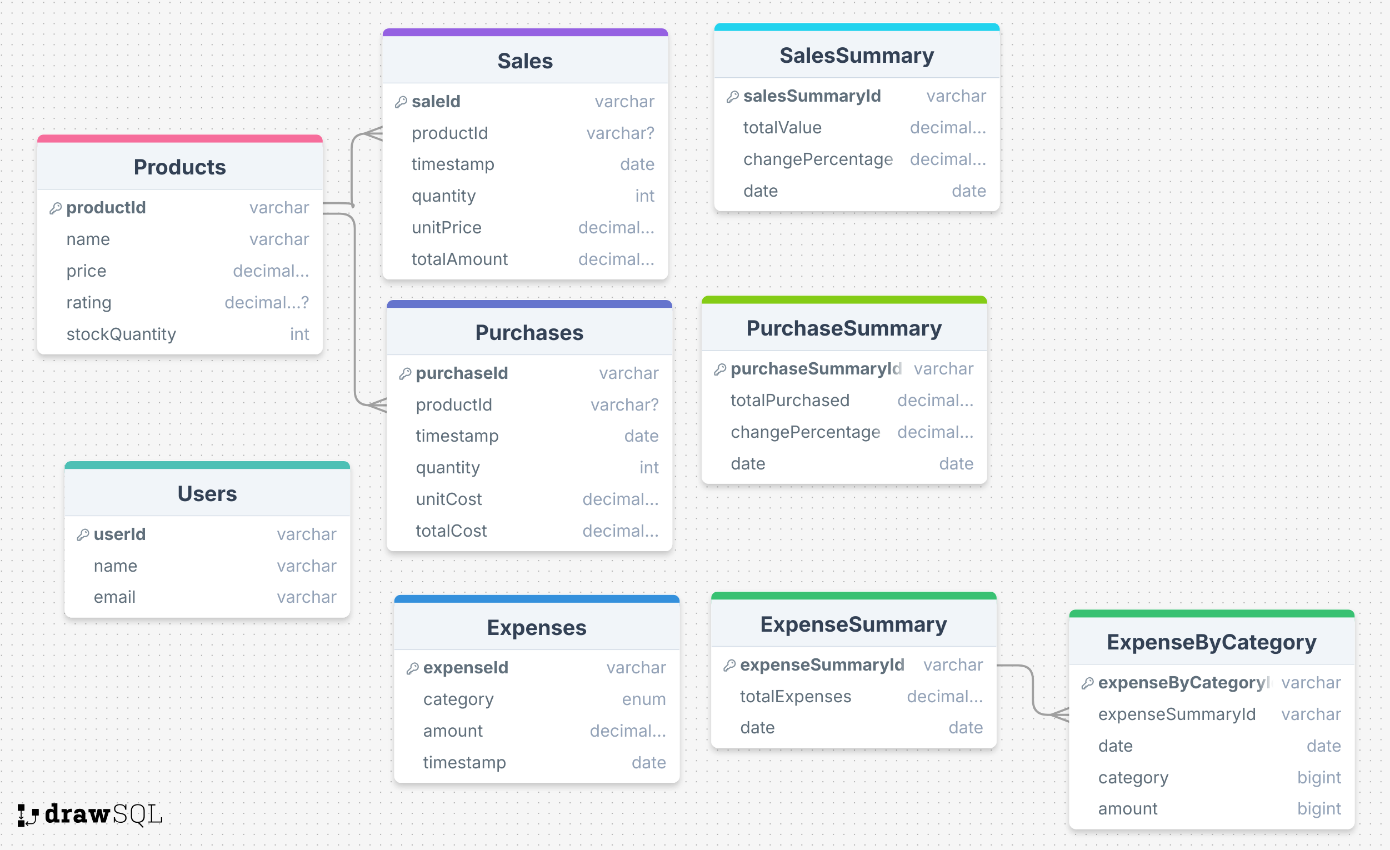
Генерираното от ИИ съдържание може да е неправилно.

Фигура

Картина, която съдържа текст, екранна снимка, софтуер, Компютърна икона

Генерираното от ИИ съдържание може да е неправилно.

Фигура

****