Database

第1回

orientation

What is Database?

2011/10/6

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Attention

この教科は

オープンコースウェアとして

収録されます

2011/10/6

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Attention

オープンコースウェア(OCW)とは

大学などの授業，関連情報を
インターネット上で無償で公開する活動
社会への還元を目的とする

顔が判別できる場合はぼかし処理が行われる

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Attention

質問や,
名指しされて答える場合は
カットされない

困る人は申し出てください

2011/10/6

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

今日の授業

- オリエンテーション
- データとは？
- データベースとは何か？

2011/10/6

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Schedule

	日程	内容
第1回	10月6日	ガイダンス，データベースとは？
第2回	10月13日	三層スキーマ，データモデル，リレーショナルデータベースの基礎
第3回	10月20日	概念設計：概念モデルとERモデル
第4回	10月27日	論理モデルと正規化
第5回	11月10日	正規化，物理設計
第6回	11月17日	物理設計
第7回	11月24日	SQL言語（データベース定義）
第8回	12月1日	SQL言語（データベース操作：射影制限，結合，合併除の各演算）
第9回	12月8日	SQL
第10回	12月15日	SQL言語（ビュー定義など）
第11回	12月22日	データベース管理システム：トランザクション処理
第12回	1月5日	データベース管理システム：同時実行制御，排他制御
第13回	1月12日	同時実行制御，排他制御，デッドロック
第14回	1月19日	データベース技術動向，リレーショナル代数，まとめ

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

参考書

- 飯沢篤志、白田由香里：データベースおもしろ講座，共立出版(2002).
- 高橋栄司他：基礎からのデータベース設計[第2版]，ソフトバンククリエイティブ(2007).
- 小泉修：<最新>図解でわかるデータベースのすべて，日本実業出版社(2007).
- 速水治夫：リレーショナルデータベースの実践的基礎、コロナ社(2008).
- 永田武：データベースの基礎，コロナ社(2011).

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Evaluation(評価)

- 出席状況／Attendance （10.0％）
- リアクションペーパー／Reaction paper（20.0％）
- Quiz(見ないで解答)／Quizzes.etc.（20.0％）
- 秋学期学期末試験(定期試験期間中)／Autumn Semester final exam(during exam period) （50.0％）

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

学習方法

- 情報理工学（情報科学）の中での位置づけを意識する
- スライドを見ているだけではNG
- 書いて覚えましょう（日本人は特に書くことで記憶するらしい）
  - 写すだけではなくて
  - 大事なことは繰り返します
- 終わった授業のスライドは次の週までにMoodleにアップロードします
- 試験勉強は教科書とスライドでほぼOK

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Why do we learn Database?

プログラムのデータや解法を適切に選ぶ

最近の基幹システムはほとんどがWebアプリケーションとして構築されておりネットワークが必須

データ構造とアルゴリズム
プログラミング言語論

コンピュータネットワーク

基幹システム
Webアプリケーション

オペレーションズリサーチ

データベース

システムやアプリケーションを設計・管理するために
問題解決に向けて分析と意思決定が必要

実社会の企業や団体における業務に関わるデータを扱う基幹業務システムの中核
データベースの設計を学ぶ

©2011 Eiko Takaoka All Rights

この授業で扱う範囲

ユーザとの対話部分

ユーザ・インターフェース

サービスの本体部分

アプリケーション

データ本体

データベース・アーカイブス

計測・観測

センサ、衛星情報等

ネットワーク機器・LAN

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

今日の授業

- オリエンテーション
- データとは？
- データベースとは何か？

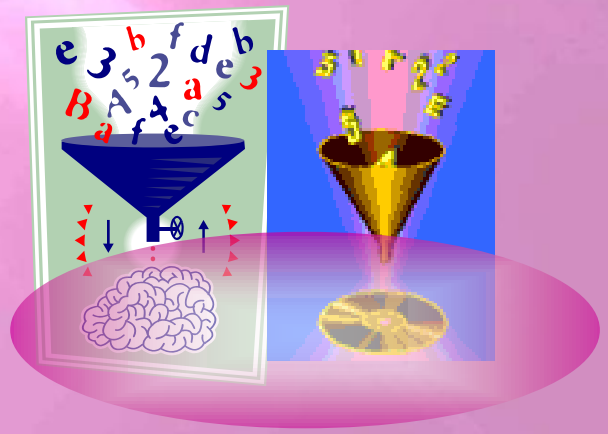
2011/10/6

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データってなんでしょうか？

データ＝

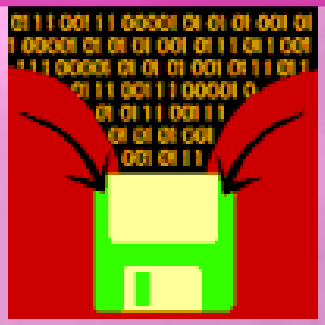
それぞれの場合や人にとって
価値のあるもの
を取り出したもの



久野靖，辰己丈夫編，情報科教育法，pp.73-74，オーム社(2009)

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データベースにおけるデータ



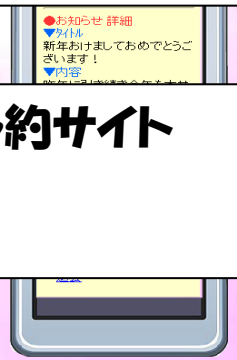
久野靖，辰己丈夫編，情報科教育法，pp.73-74，オーム社(2009)

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

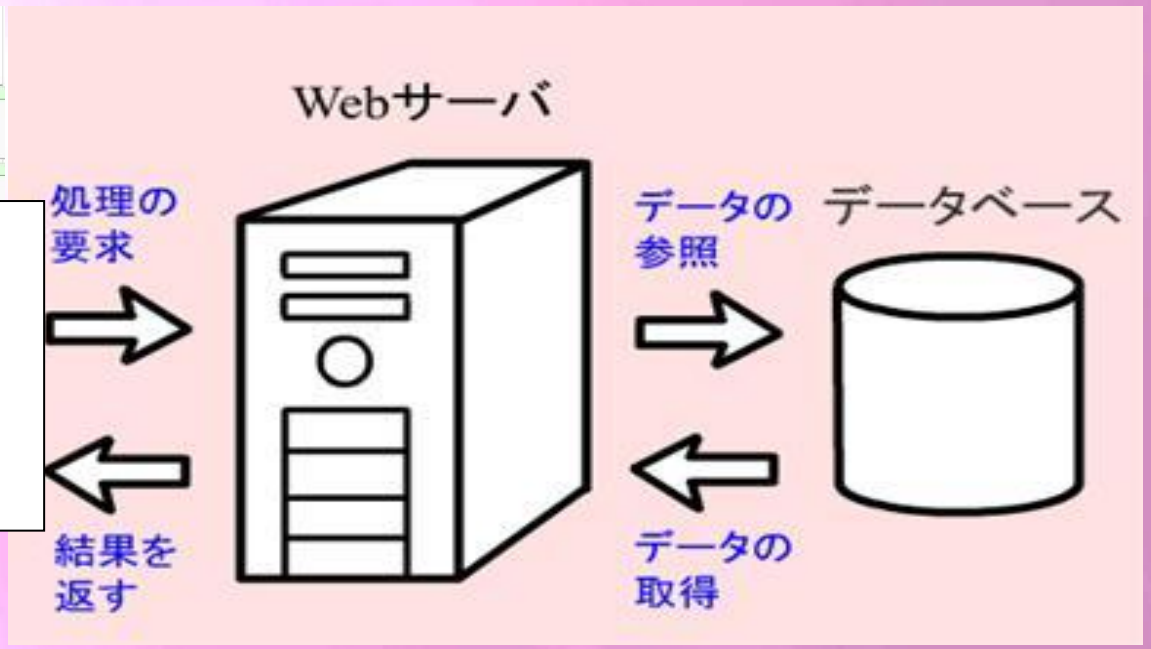
データベース(DB)におけるデータ

旅行会社サイト
- 顧客情報
- 顧客ごとの旅行予定
- 日時ごとの予約状況

ネットショッピング
- 顧客情報
- 顧客ごとの買い物情報
- 売りあげ情報



レストラン予約サイト
SNSサイト
etc…….



データなしには，情報システム，各アプリケーションの存在意義がない！！

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

今日の授業

- オリエンテーション
- データとは？
- データベースとは何か？

2011/10/6

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

考えてみよう

データベースって何でしょうか？

- Database = Data + Base
  - 大量のデータを蓄積し利用できるようにしたもの
- 色々なアプリケーションが操作するデータの集まり
  - データに対し「ある程度決まった構造」を持たせる

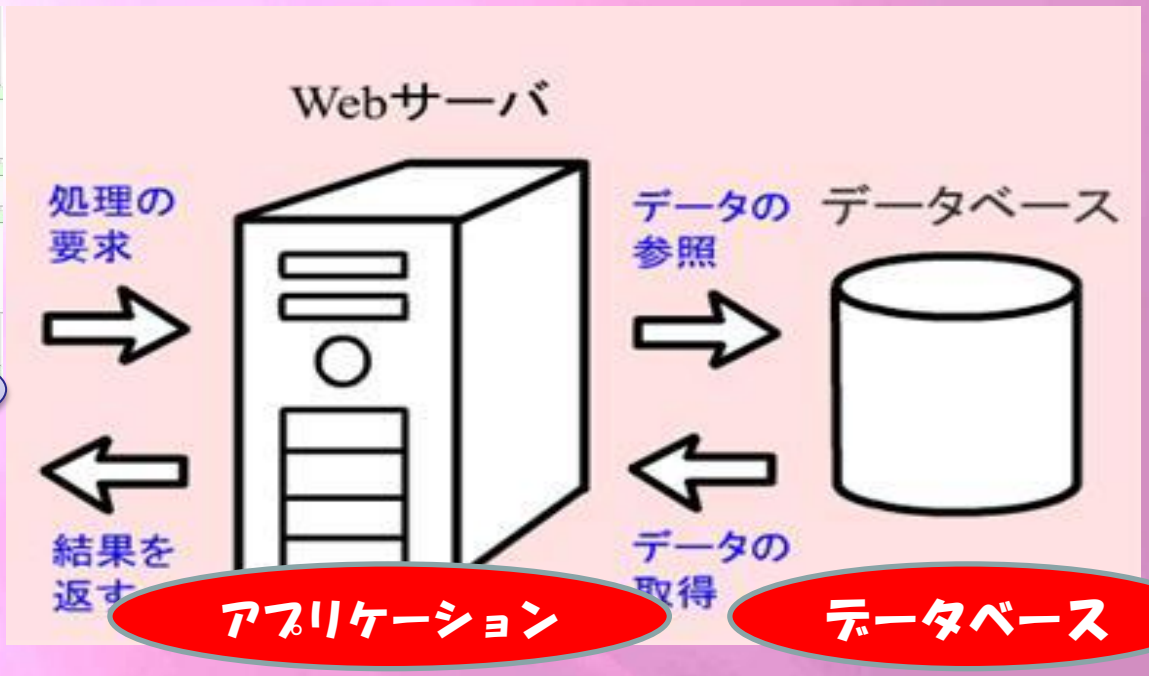
    スキーマ
  - データの管理，検索，更新が効率よく行われる

久野靖，辰己丈夫編，情報科教育法，pp.73-74，オーム社(2009)

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データベース(DB)

ユーザ・インターフェース



©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データベースのメリット
ただのファイルととう違う？

- Database
  - 多次元記憶媒体
  - データ同士のつながりをも記憶できる
  - いろいろな角度から情報をアクセスできる
  - いろいろな情報を簡単に取り出すことが可能
- Flat file
  - 一次元記憶媒体
  - いろいろな情報を取り出すのが難しい
  - ひとつの角度からしか情報を見ることができない

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Example

- 学生情報を考えてみよう
  - ある特定の科目の履修者(←これならExcelのフィルタでも可能)
  - ある学生の1年時履修科目のGPA
  - 全科目の中で，Fの割合が多い科目ベスト10
  - ある特定の学科の2年生の平均GPA

では，次にデータベースの
存在価値を考えてみよう

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

アプリケーションとデータベースをなぜ分ける？

- データの＿＿＿＿＿＿と＿＿＿＿＿＿
  - データベースの管理を簡単に
  - 同じデータをアプリケーションごとに別々に作らなくて済む
- データの＿＿＿＿＿＿を保つ
  - 組織がデータベースの構成を変えても，アプリケーションソフトウェアに影響を与えない

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

同じデータをアプリケーションごとに別々に持っていたら？ DBの管理が大変

履修登録システム

変更！

こちらも変更しないと

Student Number	Name
A0102345	Eiko Takaoka
S0102340	Maria Koda
B2100998	**Jochi Taro**

学内掲示版システム

Student Number	Name
A0102345	Eiko Takaoka
S0102340	Maria Koda
B2100998	**Jochi Taro**

メールシステム

こちらも変更しないと

Student Number	Name
A0102345	Eiko Takaoka
S0102340	Maria Koda
B2100998	**Jochi Taro**

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データの共有化をすれば DBの管理が楽になる

重複をやめてDBを

履修登録システム

学内掲示版システム

メールシステム

どのDBをどのシステムが使うかマッピングする

Student Number	Name
A0102345	Eiko Takaoka
S0102340	Maria Koda

SubjectID	Subject Name	Instructor
SCT50601	科学技術英語	高岡詠子
ISP10001	イスパニア語初級	Stephen Edger
YJO20300	キリスト教の歴史	川村あさひ
GIE15000	情報科教育法	桜井有
SIC20200	情報理工学演習	渡辺さつき
SCT63700	データベース	松岡修二
ART20100	INTRODUCTION TO ART HISTORY	Maria Richardson

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

アプリケーションとデータベースをなぜ分ける？

- データの＿＿＿＿＿＿と＿＿＿＿＿＿＿＿
  - データベースの管理を簡単に
  - 同じデータをアプリケーションごとに別々に作らなくて済む
- データの＿＿＿＿＿＿を保つ
  - 組織がデータベースの構成を変えても，アプリケーションソフトウェアに影響を与えない

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データの独立性

システム側とDB側の変更がお互いに与える影響を最小限にするためには「データの独立性」を基盤とするべき

履修登録システム

学内掲示版システム

メールシステム

プログラム変更？

こちらも変更？このシステム自体には影響ないのに

直接使わないから見えなくていい

フィールドを一つ増やしたい！！

Faculty
Sci.and Tech.
Theology

Student Number	Name
A0102345	Eiko Takaoka
S0102340	Maria Koda

SubjectID	Subject Name	Instructor
SCT50601	科学技術英語	高岡詠子
ISP10001	イスパニア語初級	Stephen Edger
YJO20300	キリスト教の歴史	川村あさひ
GIE15000	情報科教育法	桜井有
SIC20200	情報理工学演習	渡辺さつき
SCT63700	データベース	松岡修二
ART20100	INTRODUCTION TO ART HISTORY	Maria Richardson

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データの独立性

システム側とDB側の変更がお互いに与える影響を最小限にするためには「データの独立性」を基盤とするべき

履修登録システム

Faculty
StudentNumber
Name
SubjectID
SubjectName
Instructor

学内掲示版システム

StudentNumber
Name

メールシステム

Faculty
StudentNumber
Name

Faculty
Sci.and Tech.
Theology

Student Number	Name
A0102345	Eiko Takaoka
S0102340	Maria Koda

SubjectID	Subject Name	Instructor
SCT50601	科学技術英語	高岡詠子
ISP10001	イスパニア語初級	Stephen Edger
YJO20300	キリスト教の歴史	川村あさひ
GIE15000	情報科教育法	桜井有
SIC20200	情報理工学演習	渡辺さつき
SCT63700	データベース	松岡修二
ART20100	INTRODUCTION TO ART HISTORY	Maria Richardson

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

考えてみよう

データベースって何でしょうか？

- Database = Data + Base
- 色々なアプリケーションが操作するデータの集まり

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データベースの正体は

履修登録システム　掲示板システム　メールシステム

アプリケーション
が操作する

Faculty
StudentNumber
Name
SubjectID
SubjectName
Instructor

StudentNumber
Name

Faculty
StudentNumber
Name

データの

Faculty	Student Number	Name
Sci.and Tech.	A0102345	Eiko Takaoka
Theology	S0102340	Maria Koda

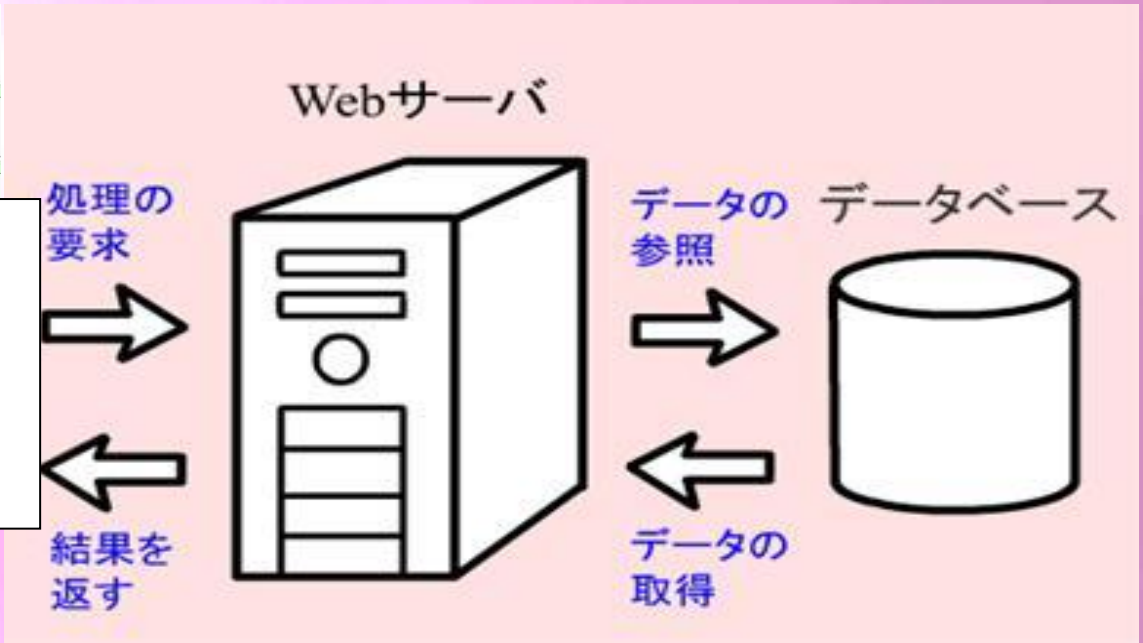
SubjectID	Subject Name	Instructor
SCT50601	科学技術英語	高岡詠子
ISP10001	イスパニア語初級	Stephen Edger
YJO20300	キリスト教の歴史	川村あさひ
GIE15000	情報科教育法	桜井有
SIC20200	情報理工学演習	渡辺さつき
SCT63700	データベース	松岡修二
ART20100	INTRODUCTION TO ART HISTORY	Maria Richardson

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

タベース(DB)

旅行会社サイト
・顧客情報
・顧客ごとの旅行予定
・日時ごとの予約状況

ネットショッピング
・顧客情報
・顧客ごとの買い物情報
・売りあげ情報



レストラン予約サイト
SNSサイト
etc…….

データベースなしには，情報システム，各アプリケーションの存在意義がない！！

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データベースをどう扱う？

- データベースを有効利用する
- 情報システムを価値あるものにする

そのために

- データベースに格納されるデータを体系的に管理する
- 検索や内容の更新などに関し，使い勝手の良い情報システムにする

必要がある！！

そ・こ・で

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

データベース管理システム（DBMS：database management system）

- データベースの維持・運用を行うシステム
- データベースをユーザに提供し，データの更新，削除，追加などを効率的に行えるような仕組みをもつシステム
- 代表的なDBMS
  - オープンソースウェア：PostgreSQL，MySQL
  - 商用：Oracle，Access

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

DBMSの持つ重要な機能

- ＿＿＿＿＿管理・データ＿＿＿性
  - 不正なデータの登録や更新などが起こらないような機能（定義域，一意性制約，参照整合性制約等）
- ＿＿＿＿＿＿制御・＿＿＿＿制御・＿＿＿＿＿＿＿＿＿処理
  - 複数の利用者やソフトウェアが同時にデータベースにアクセスしてもデータに矛盾が起きないようにする
- ＿＿＿＿＿回復・＿＿＿＿＿復旧・＿＿＿＿＿保全
  - 停電や機器の故障などがあってもデータが失われないようにする機能
- ＿＿＿＿＿制御・＿＿＿＿＿＿＿＿・＿＿＿＿＿保護
  - 権限のない利用者やソフトウェアがデータをアクセスしたり書き換えないようにする

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

これはなんでしょうか？

- HTML, API, APPLET, Java, JSP, PHP, CGI, Servlet, JavaScipt, JavaBeans, EJB, Postgres, Oracle, MySQL, MySQL Server, J2SE, J2EE, Perl, Apache, Tomcat

http://pweb.cc.sophia.ac.jp/etl/Java/java_top/appendix1_top.html

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Webを利用した情報システム構築の4層モデル

クライアント層
(実行はクライアント側)

HTML, Applet, JavaScript

実際のクライアント(ユーザ)とのやりとり

プレゼンテーション層

Webコンテナ:Webアプリケーションの実行環境。サーブレットとJSP(JavaServer Pages)という、動的なWebページを生成するためのコンポーネントが実行可能(SP,JSP,PHP,Servlet)

ユーザ側への表示，DBへのアクセス方法を実現する

ビジネス層

ビジネスロジック・ビジネスルール

データの記録・活用上の企業ごとの規則や規約

情報システム層

データベース

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

アプリケーションサーバとWebデータベース

_____ side

_____.

_____

_____

_____.

J2EE

_____ side

_____.

_____.

_____.

data access

EJB

情報システム

RDBMS

Webブラウザ

Webサーバ

アプリケーションサーバ

DBサーバ

HTTP要求

コンポーネント呼び出し

問い合わせ

_____.

_____.

_____.

_____.

HTTP応答

応答生成

問い合わせ結果

サーバサイドスクリプトの実行と業務プログラムの呼び出しのみを行う

ビジネス等の業務に関する処理は専門のサーバ(これがWebアプリケーションサーバ)に任せる

三層サーバ

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Java

- Java2: JDK 1.2の正式名称
- J2SE(APIの一つ)
  - Java2の基礎となる標準機能セット
  - クライアント環境，スタンドアローン環境用
- J2EE(サーバサイドJava)=J2SE＋サーバ用API を付加
  - _____(Webページにプログラムを埋め込んで動的に内容を生成する)
  - _____(サーバサイドの Javaプログラム)
  - Enterprise JavaBeans(Javaプログラムを部品化して組み合わせることができる)，
  - JNDI (Java Naming and Directory Interface)

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

PHP

- _____内にスクリプトを埋め込む形でプログラムを記述することができる
- Webアプリケーションで動的に_____を生成する処理を簡単に記述するこ とができる。
- 主要データベースへアクセスのためのモジュールが標準状態で同梱されているなど、_____を素早く書き始められるよう工夫

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

LAMP&LAPP

- ランプ
- _____-_____-_____-_____の頭文字
- オープンソースによるWebアプリケーション環境
- データベースにPostgreSQLを利用する場合は「_____」となる。

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.

Webアプリケーションの例

- http://www.ena.lu/
  ヨーロッパ史のデータベースサイト
- http://www.or.me.sophia.ac.jp/newweather
  高岡研究室でつくっているアプリケーション

©2011 Eiko Takaoka All Rights Reserved.