自定义业务错误信息

本节核心内容

- 如何自定义业务自己的错误信息
- 实际开发中是如何处理错误的
- 实际开发中常见的错误类型
- 通过引入新包 errno 来实现此功能，会展示该包的如下用法：
    - 如何新建 Err 类型的错误
    - 如何从 Err 类型的错误中获取 code 和 message

> 本小节源码下载路径：[demo05 (https://github.com/lexkong/apiserver_demos/tree/mas](https://github.com/lexkong/apiserver_demos/tree/mas)
>
> 可先下载源码到本地，结合源码理解后续内容，边学边练。
>
> 本小节的代码是基于 [demo04 (https://github.com/lexkong/apiserver_demos/tree/mas](https://github.com/lexkong/apiserver_demos/tree/mas) 来开发的。

为什么要定制业务自己的错误码

在实际开发中引入错误码有如下好处：

- 可以非常方便地定位问题和定位代码行（看到错误码知道什么意思，grep 错误码可以定位到错误码所在行）
- 如果 API 对外开放，有个错误码会更专业些

- 错误码包含一定的信息，通过错误码可以判断出错误级别、错误模块和具体错误信息
- 在实际业务开发中，一个条错误信息需要包含两部分内容：直接展示给用户的 message 和用于开发人员 debug 的 error 。message 可能会直接展示给用户，error 是用于 debug 的错误信息，可能包含敏感/内部信息，不宜对外展示
- 业务开发过程中，可能需要判断错误是哪种类型以便做相应的逻辑处理，通过定制的错误码很容易做到这点，例如：

```
    if err == errno.ErrBind {
        ...
    }
```

- Go 中的 HTTP 服务器开发都是引用 net/http 包，该包中只有 60 个错误码，基本都是跟 HTTP 请求相关的。在大型系统中，这些错误码完全不够用，而且跟业务没有任何关联，满足不了业务需求。

在 apiserver 中引入错误码

我们通过一个新包 errno 来做错误码的定制，详见 [demo05/pkg/errno (https://github.com/lexkong/apiserver_demos/tree/master/c](https://github.com/lexkong/apiserver_demos/tree/master/c)

```
$ ls pkg/errno/
code.go  errno.go
```

errno 包由两个 Go 文件组成：code.go 和 errno.go。code.go 用来统一存自定义的错误码，code.go 的代码为：

```
package errno

var (
    // Common errors
    OK                  = &Errno{Code: 0,
Message: "OK"}
    InternalServerError = &Errno{Code: 10001,
Message: "Internal server error"}
    ErrBind             = &Errno{Code: 10002,
Message: "Error occurred while binding the
request body to the struct."}

    // user errors
    ErrUserNotFound      = &Errno{Code: 20102,
Message: "The user was not found."}
)
```

代码解析

在实际开发中，一个错误类型通常包含两部分：Code 部分，用来唯一标识一个错误；Message 部分，用来展示错误信息，这部分错误信息通常供前端直接展示。这两部分映射在 errno 包中即为 &Errno{Code: 0, Message: "OK"}。

错误码设计

目前错误码没有一个统一的设计标准，笔者研究了 BAT 和新浪开放平台对外公布的错误码设计，参考新浪开放平台 Error code (http://open.weibo.com/wiki/Error_code) 的设计，如下是设计说明：

错误返回值格式：

```
{
  "code": 10002,
  "message": "Error occurred while binding the request body to the struct."
}
```

错误代码说明：

1	00	02
服务级错误（1 为系统级错误）	服务模块代码	具体错误代码

- 服务级别错误：1 为系统级错误；2 为普通错误，通常是由用户非法操作引起的
- 服务模块为两位数：一个大型系统的服务模块通常不超过两位数，如果超过，说明这个系统该拆分了
- 错误码为两位数：防止一个模块定制过多的错误码，后期不好维护
- code = 0 说明是正确返回，code > 0 说明是错误返回
- 错误通常包括系统级错误码和服务级错误码
- 建议代码中按服务模块将错误分类
- 错误码均为 >= 0 的数
- 在 apiserver 中 HTTP Code 固定为 http.StatusOK，错误码通过 code 来表示。

错误信息处理

通过 errno.go 来对自定义的错误进行处理，errno.go 的代码为：

```
package errno

import "fmt"

```

```
type Errno struct {
    Code    int
    Message string
}

func (err Errno) Error() string {
    return err.Message
}

// Err represents an error
type Err struct {
    Code    int
    Message string
    Err     error
}

func New(errno *Errno, err error) *Err {
    return &Err{Code: errno.Code, Message:
errno.Message, Err: err}
}

func (err *Err) Add(message string) error {
    err.Message += " " + message
    return err
}

func (err *Err) Addf(format string, args
...interface{}) error {
    err.Message += " " + fmt.Sprintf(format,
args...)
    return err
}
```

```
func (err *Err) Error() string {
    return fmt.Sprintf("Err - code: %d, message:
%s, error: %s", err.Code, err.Message, err.Err)
}

func IsErrUserNotFound(err error) bool {
    code, _ := DecodeErr(err)
    return code == ErrUserNotFound.Code
}

func DecodeErr(err error) (int, string) {
    if err == nil {
        return OK.Code, OK.Message
    }

    switch typed := err.(type) {
    case *Err:
        return typed.Code, typed.Message
    case *Errno:
        return typed.Code, typed.Message
    default:
    }

    return InternalServerError.Code, err.Error()
}
```

代码解析

errno.go 源码文件中有两个核心函数 New() 和 DecodeErr()，一个用来新建定制的错误，一个用来解析定制的错误，稍后会介绍如何使用。

errno.go 同时也提供了 Add() 和 Addf() 函数，如果想对外展示更多的信息可以调用此函数，使用方法下面有介绍。

错误码实战

上面介绍了错误码的一些知识，这一部分讲开发中是如何使用 errno 包来处理错误信息的。为了演示，我们新增一个创建用户的 API：

1. router/router.go 中添加路由，详见 [demo05/router/router.go (https://github.com/lexkong/apiserver_demos/blob/ma](https://github.com/lexkong/apiserver_demos/blob/ma)

```
func Load(g *gin.Engine, mw ...gin.HandlerFunc) *gin.Engine {
    // Middlewares.
    g.Use(gin.Recovery())
    g.Use(middleware.NoCache)
    g.Use(middleware.Options)
    g.Use(middleware.Secure)
    g.Use(mw...)
    // 404 Handler.
    g.NoRoute(func(c *gin.Context) {
        c.String(http.StatusNotFound, "The incorrect API route.")
    })

    u := g.Group("/v1/user")
    {
        u.POST("", user.Create)
    }

    // The health check handlers
    svcd := g.Group("/sd")
    {
        svcd.GET("/health", sd.HealthCheck)
        svcd.GET("/disk", sd.DiskCheck)
        svcd.GET("/cpu", sd.CPUCheck)
        svcd.GET("/ram", sd.RAMCheck)
    }

    return g
}
```

router.go

2. handler 目录下增加业务处理函数 handler/user/create.go，详见 [demo05/handler/user/create.go (https://github.com/lexkong/apiserver_demos/blob/ma](https://github.com/lexkong/apiserver_demos/blob/ma)

编译并运行

1. 下载 apiserver_demos 源码包（如前面已经下载过，请忽略此步骤）

```
$ git clone
https://github.com/lexkong/apiserver_demos
```

2. 将 apiserver_demos/demo05 复制为 $GOPATH/src/apiserver

```
$ cp -a apiserver_demos/demo05/
$GOPATH/src/apiserver
```

3. 在 apiserver 目录下编译源码

```
$ cd $GOPATH/src/apiserver
$ gofmt -w .
$ go tool vet .
$ go build -v .
```

测试验证

启动 apiserver：./apiserver

```
$ curl -XPOST -H "Content-Type: application/json"
http://127.0.0.1:8080/v1/user

{
  "code": 10002,
  "message": "Error occurred while binding the
request body to the struct."
}
```

因为没有传入任何参数，所以返回 errno.ErrBind 错误。

```
$ curl -XPOST -H "Content-Type: application/json"
http://127.0.0.1:8080/v1/user -
d'{"username":"admin"}'

{
  "code": 10001,
  "message": "password is empty"
}
```

因为没有传入 password，所以返回 fmt.Errorf("password is empty") 错误，该错误信息不是定制的错误类型，errno.DecodeErr(err) 解析时会解析为默认的 errno.InternalServerError 错误，所以返回结果中 code 为 10001，message 为 err.Error()。

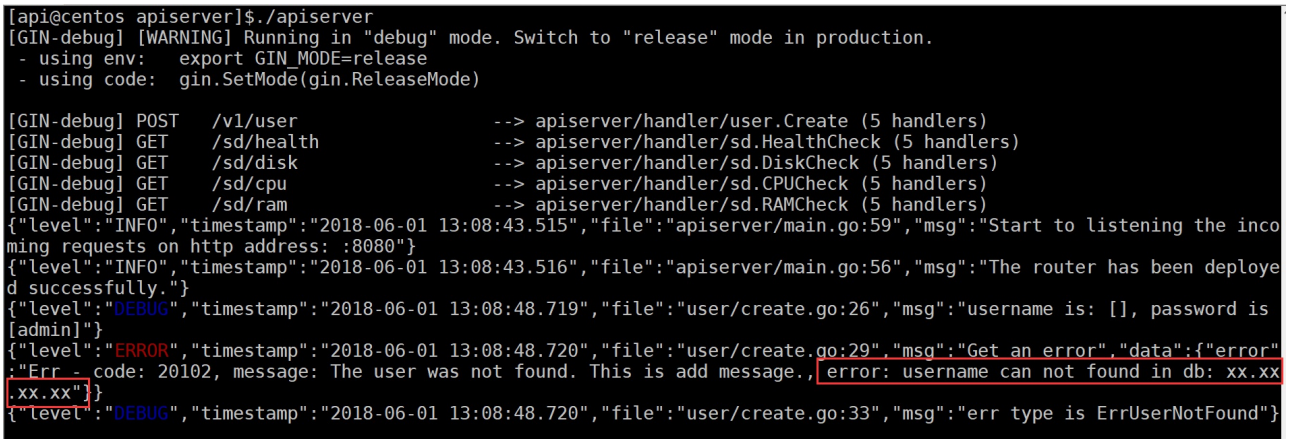
```
$ curl -XPOST -H "Content-Type: application/json"
http://127.0.0.1:8080/v1/user -
d'{"password":"admin"}'

{
  "code": 20102,
  "message": "The user was not found. This is add
message."
}
```

因为没有传入 username，所以返回 errno.ErrUserNotFound 错误信息，并通过 Add() 函数在 message 信息后追加了 This is add message. 信息。

通过

```
    if errno.IsErrUserNotFound(err) {
        log.Debug("err type is ErrUserNotFound")
    }
```

演示了如何通过定制错误方便地对比是不是某个错误，在该请求中，apiserver 会输出如下错误：



可以看到在后台日志中会输出敏感信息 username can not found in db: xx.xx.xx.xx，但是返回给用户的 message ({"code":20102,"message":"The user was not found. This is add message."}) 不包含这些敏感信息，可以供前端直接对外展示。

```
$ curl -XPOST -H "Content-Type: application/json" http://127.0.0.1:8080/v1/user -d'{"username":"admin","password":"admin"}'

{
  "code": 0,
  "message": "OK"
}
```

如果 err = nil，则 errno.DecodeErr(err) 会返回成功的 code: 0 和 message: OK。

> 如果 API 是对外的，错误信息数量有限，则制定错误码非常容易，强烈建议使用错误码。如果是内部系统，特别是庞大的系统，内部错误会非常多，这时候没必要为每一个错误制定错误码，而只需为常见的错误制定错误码，对于普通的错误，系统在处理时会统一作为 `InternalServerError` 处理。

小结

本小节详细介绍了实际开发中是如何处理业务错误信息的，并给出了笔者倾向的错误码规范供读者参考，最后通过大量的实例来展示如何通过 `errno` 包来处理不同场景的错误。