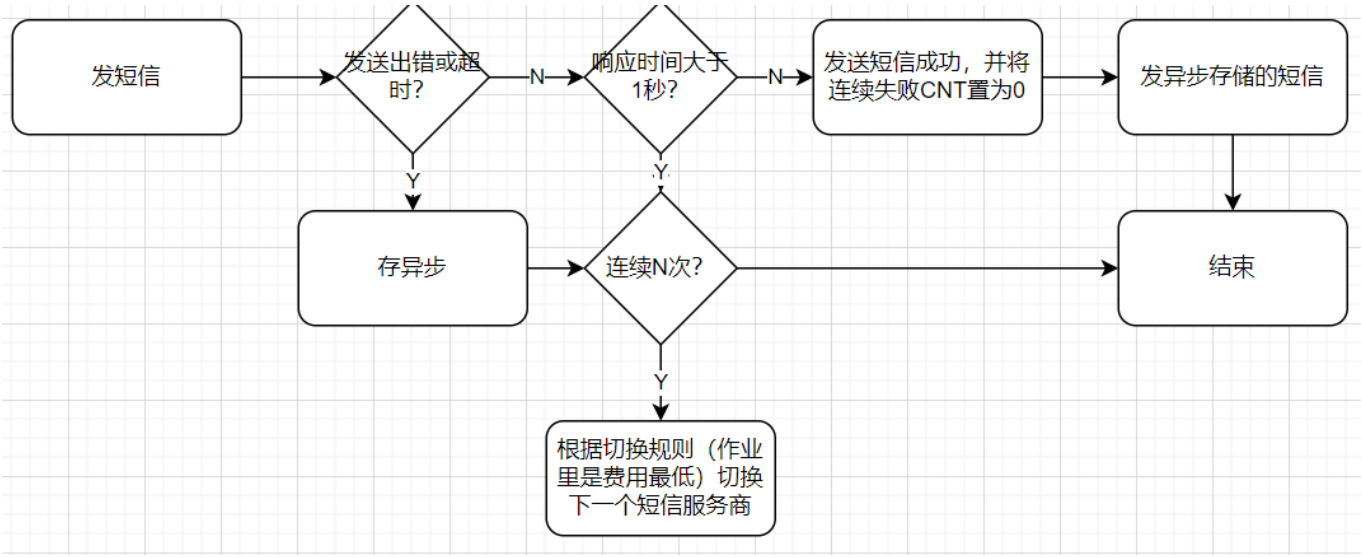
1，设计流程图



2， 判断服务商崩溃的标准

符合以下任意条件即认定该次发送失败，将该次请求存到数据库中。如果连续失败N次，则切换服务商：

- 发送超时
- 发送失败
- 响应时间超过1秒
- 限流超出

```
func (s *ExtensiveFailoverSMSService) Send(ctx context.Context, biz string, args []string, numbers
...string) error {
 //先看限流
 limited, err := s.limiter.Limit(ctx, "sms:cnt")
 if err != nil {
  return fmt.Errorf("短信服务判断是否限流出现问题，%w", err)
 }
 if limited {
  // 转异步
  s.repo.Create(ctx, domain.SMSAsync{
   Biz:     biz,
   Args:    strings.Join(args, "###"),
   Numbers: strings.Join(numbers, ";"),
   Ctime:   time.Now(),
  })
  return errLimited
 }

 idx := atomic.LoadInt32(&s.idx)
 cnt := atomic.LoadInt32(&s.cnt)
 if cnt > s.threshold {
  // 这里要切换，根据切换规则切换下一个服务商
  newIdx, err := s.SwitchNext(ctx, idx)
```

```
    if err != nil {
     return err
    }
    if atomic.CompareAndSwapInt32(&s.idx, idx, newIdx) {
     // 我成功往后挪了一位
     atomic.StoreInt32(&s.cnt, 0)
    }
    // else 就是出现并发，别人换成功了
    // 这个时候只需要重新Load idx就可以了
    idx = atomic.LoadInt32(&s.idx)
   }

   var svc async.SMSService = s.svcs[idx]
   t1 := time.Now()
   err = svc.Send(ctx, biz, args, numbers...)
   t2 := time.Now()
   switch err {
   case context.DeadlineExceeded:
    atomic.AddInt32(&s.cnt, 1)
    //转异步
    return err
   case nil:
    // 该短信服务商cnt要加一
    atomic.AddInt32(s.feeSvcs[idx].GetCnt(), 1)
    // 响应时间超过设定的时长也需要加一
    if t2.Sub(t1) > time.Duration(s.resThreshold)*time.Second {
     atomic.AddInt32(&s.cnt, 1)
     //但是这里不用转异步，因为已经发出去了
    } else {
     // 你的连续状态被打断了
     atomic.StoreInt32(&s.cnt, 0)
     // 发送异步存储的短信
     svc.StartAsync(ctx)
    }

    return nil
   default:
    // 不知道什么错误
    // 你可以考虑，换下一个，语义则是：
    // - 超时错误，可能是偶发的，我尽量再试试
    // - 非超时，我直接下一个
    atomic.AddInt32(&s.cnt, 1)
    //转异步
    return err
   }
  }
```

3，切换服务商

新建一个FeeService, 计算每个服务商发单条短信的费用（假定服务商根据发送条数来计算单条短信的费用，发得越多越便宜），在切换下一个服务商的时候会比较剩下的服务商的短信费率，找到费率最低的服务商。

AliFeeService的例子：

```
import (
 "context"
 "errors"
 "github.com/bolognagene/geektime-gocamp/geektime-gocamp/webook/webook/internal/service/sms"
)

type AliyunFeeService struct {
 cnt  int32  // 该短信服务商发送短信计数
 name string // 服务商名字
}

func NewAliyunFeeService() sms.FeeService {
 return &AliyunFeeService{}
}

func (s *AliyunFeeService) Fee(ctx context.Context, args ...any) (float32, error) {
 // 阿里云根据短信发送数量来计算每条的费用
 cnt, ok := args[0].(*int32)

 if !ok {
  return 1.0, errors.New("输入参数类型不对")
 }

 var fee float32
 if *cnt < 100000 {
  fee = 0.045
 } else if *cnt < 300000 {
  fee = 0.04
 } else if *cnt < 500000 {
  fee = 0.039
 } else if *cnt < 1000000 {
  fee = 0.038
 } else if *cnt < 3000000 {
  fee = 0.037
 } else {
  fee = 0.036
 }

 return fee, nil
}

func (s *AliyunFeeService) GetName() string {
 return s.name
}

func (s *AliyunFeeService) GetCnt() *int32 {
 return &s.cnt
}
```

切换下一个服务商：

```
// SwitchNext
// 根据费用切换到下一个
func (s *ExtensiveFailoverSMSService) SwitchNext(ctx context.Context, idx int32) (int32, error) {
 // 待写
 //return (idx + 1) % int32(len(f.svcs)), nil
 var i int32
```

```
 idxAndFees := make([]idxAndFee, len(s.feeSvcs))

 for i = 0; i < int32(len(s.feeSvcs)); i++ {

  fee, err := s.feeSvcs[i].Fee(ctx, s.feeSvcs[i].GetCnt())
  if err != nil {
   fee = 1.0 //自动排到最后
  }

  idxAndFees[i] = idxAndFee{
   idx: i,
   fee: fee,
  }
 }

 sort.Slice(idxAndFees, func(i, j int) bool {
  return idxAndFees[i].fee < idxAndFees[j].fee
 })

 for i = 0; i < int32(len(idxAndFees)); i++ {
  if idxAndFees[i].idx == idx {
   nextIdx := (i + 1) % int32(len(idxAndFees))
   return idxAndFees[nextIdx].idx, nil
  }
 }

 return (idx + 1) % int32(len(s.svcs)), nil

}
```

4，发送异步短信

当成功发送一条短信的时候，证明短信服务商已能正常工作（切换成功），这个时候会将异步存储的请求启一个goroutine发送出去，发送成功的会从数据库里删掉，发送失败的则不变，等待下一次发送。

发送短信成功时调用StartAsync

```
func (s *SMSService) Send(ctx context.Context, biz string, args []string, numbers
...string) error {
......
 case nil:
  // 该短信服务商cnt要加一
  atomic.AddInt32(s.feeSvcs[idx].GetCnt(), 1)
  // 响应时间超过设定的时长也需要加一
  if t2.Sub(t1) > time.Duration(s.resThreshold)*time.Second {
   atomic.AddInt32(&s.cnt, 1)
   //但是这里不用转异步，因为已经发出去了
  } else {
   // 你的连续状态被打断了
   atomic.StoreInt32(&s.cnt, 0)
   // 发送异步存储的短信
   svc.StartAsync(ctx)
  }
}
```

StartAsync:

```
func (s *SMSService) StartAsync(ctx context.Context) {
 go func() {
  smsAsyncs, err := s.repo.FindAll(ctx)
  if err != nil {
   return
  }
  for _, smsAsync := range smsAsyncs {
   // 在这里发送，并且控制重试
   var nums []string
   numbers := strings.Split(smsAsync.Numbers, ";")
   for _, number := range numbers {
    nums = append(nums, number)
   }

   cnt := 0
   for cnt < s.retryMax {
    err = s.svc.Send(ctx, smsAsync.Biz, strings.Split(smsAsync.Args, "###"),
     nums...)
    if err == nil {
     // 发送成功删除记录
     s.repo.Remove(ctx, smsAsync)
     break
    }
    cnt++
   }
  }
 }()
}
```

5，初始化

在ioc的sms.go里InitSMSService，初始化Ali, tencent和cloopen的短信服务（这里用的memory模拟的），然后初始化ExtensiveFailoverSMSService。

```
// 由于我的阿里云、腾讯云启动不成功（没有申请相关的数据）因此这里用memory来模拟阿里、腾讯和容联云的短信服务
func InitSMSService(cmd redis.Cmdable, repo repository.SMSAsyncRepository) sms.Service {
 // 换内存，还是换别的
 //svc := ratelimit.NewRatelimitSMSService(memory.NewService(),
 // limiter.NewRedisSlidingWindowLimiter(cmd, time.Second, 100))
 //return retryable.NewService(svc, 3)
 //return memory.NewService()

 // aliyun服务
 aliService := memory.NewAliyunService()
 asyncAliService := async.NewSMSService(aliService, repo, 3)
 aliFeeService := memory.NewAliyunFeeService()

 // tencent服务
 tencentService := memory.NewTencentService()
 asyncTencentService := async.NewSMSService(tencentService, repo, 3)
 tencentFeeService := memory.NewTencentFeeService()
```

```
    // 容联云服务
    cloopenService := memory.NewCloopenService()
    asyncCloopenService := async.NewSMSService(cloopenService, repo, 3)
    cloopenFeeService := memory.NewCloopenFeeService()

    //限流服务
    limiter := ratelimit.NewRedisSlidingWindowLimiter(cmd, 1*time.Second, 3000)

    //组装failoverService
    var smses []async.SMSService
    var fees []sms.FeeService
    smses = append(smses, *asyncAliService, *asyncTencentService, *asyncCloopenService)
    fees = append(fees, aliFeeService, tencentFeeService, cloopenFeeService)
    return failover.NewExtensiveFailoverSMSService(smses, fees, limiter, repo, 2, 1)
}
```

6，改进的地方

1，StartAsync的地方没有考虑并发，不知道能否通过锁表的行为来避免并发，或者还有更好的方式?

2，SwitchNext的算法需要考虑几个服务商费率相同的情况