

4. 栈与队列

(c1) 栈应用：进制转换

Hickory,Dickory,Dock

The mouse ran up the clock

- Nursery Rhyme Medley

邓俊辉

deng@tsinghua.edu.cn

典型应用场合

逆序 输出

- conversion
- 输出次序与处理过程颠倒；递归深度和输出长度不易预知

递归 嵌套

- stack permutation + parenthesis
- 具有自相似性的问题可递归描述，但分支位置和嵌套深度不固定

延迟 缓冲

- evaluation
- 线性扫描算法模式中，在预读足够长之后，方能确定可处理的前缀

栈式 计算

- RPN
- 基于栈结构的特定计算模式

进制转换

❖ 描述：给定任一10进制非负整数，将其转换为 λ 进制表示形式

$$12345_{(10)} = 30071_{(8)}$$

```
printf("%d | %I64d | %b | %o | %x",n);
```

❖ 巴比伦楔形文字 (Babylonian cuneiform) 中的60进制...

❖ 正方形的对角线

$$1^{\circ}24'51''10'''$$

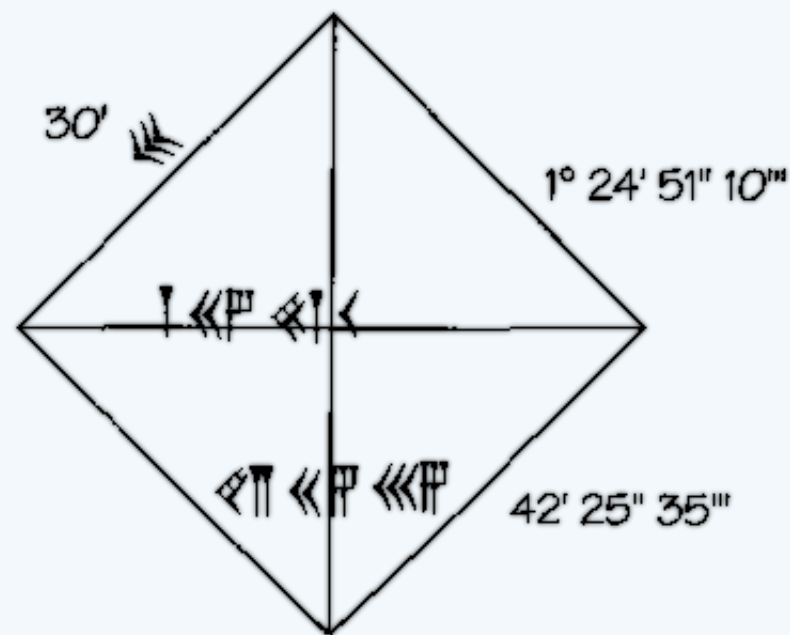
$$= 1 + 24/60 + 51/60^2 + 10/60^3$$

$$= 1.41421296296296296\dots$$

❖ 误差

$$|1^{\circ}24'51''10''' - \sqrt{2}| < 0.000,000,6 = 0.6 \times 10^{-6}$$

即便边长为1km，误差亦不足1mm



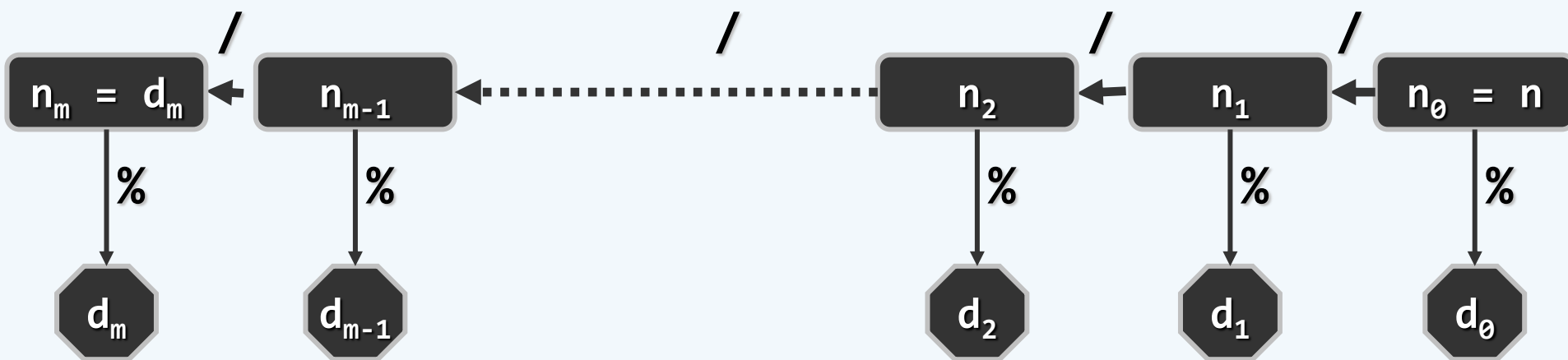
思路

❖ 设： $n = (d_m \dots d_2 d_1 d_0)_\lambda = d_m \times \lambda^m + \dots + d_1 \times \lambda^1 + d_0 \times \lambda^0$

令： $n_i = (d_m \dots d_{i+1} d_i)_\lambda$

❖ 则有： $n_{i+1} = n_i / \lambda$ 和 $d_i = n_i \% \lambda$ //初始取 $n_0 = n$

❖ 构思： n 对 λ 反复取模、整除，即可 **自低到高** 得出 λ 进制的各位



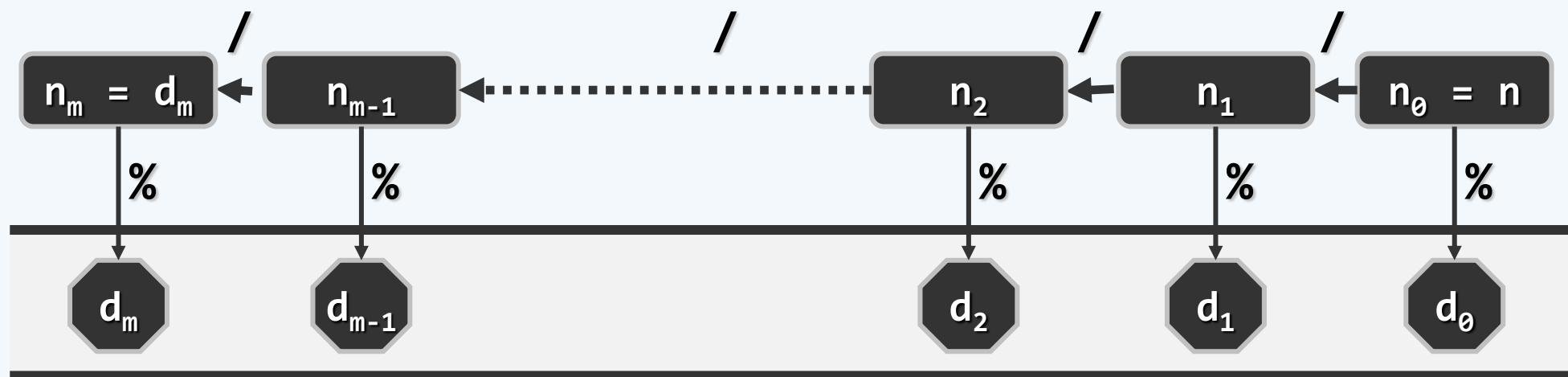
难点及解决方法

❖ 位数 m 并不确定，如何正确记录并输出转换结果？具体地如何支持足够大的 m ，同时空间也不浪费？

自低到高得到的数位，如何自高到低输出？

❖ 若使用向量，则扩容策略必须得当；若使用列表，则多数接口均被闲置

❖ 使用栈，既可满足以上要求，亦可有效控制计算成本



算法实现

```
❖ void convert( Stack<char> & S, __int64 n, int base ) {  
    static char digit[] = //新进制下的数位符号，可视base取值范围适当扩充  
        { '0','1','2','3','4','5','6','7','8','9','A','B','C','D','E','F' };  
    while ( n > 0 ) { //由低到高，逐一计算出新进制下的各数位  
        S.push( digit[ n % base ] ); //余数（对应的数位）入栈  
        n /= base; //n更新为其对base的除商  
    }  
}  
  
❖ main() {  
    Stack<char> S; convert( S, n, base ); //用栈记录转换得到的各数位  
    while ( ! S.empty() ) printf( "%c", S.pop() ); //逆序输出  
}
```