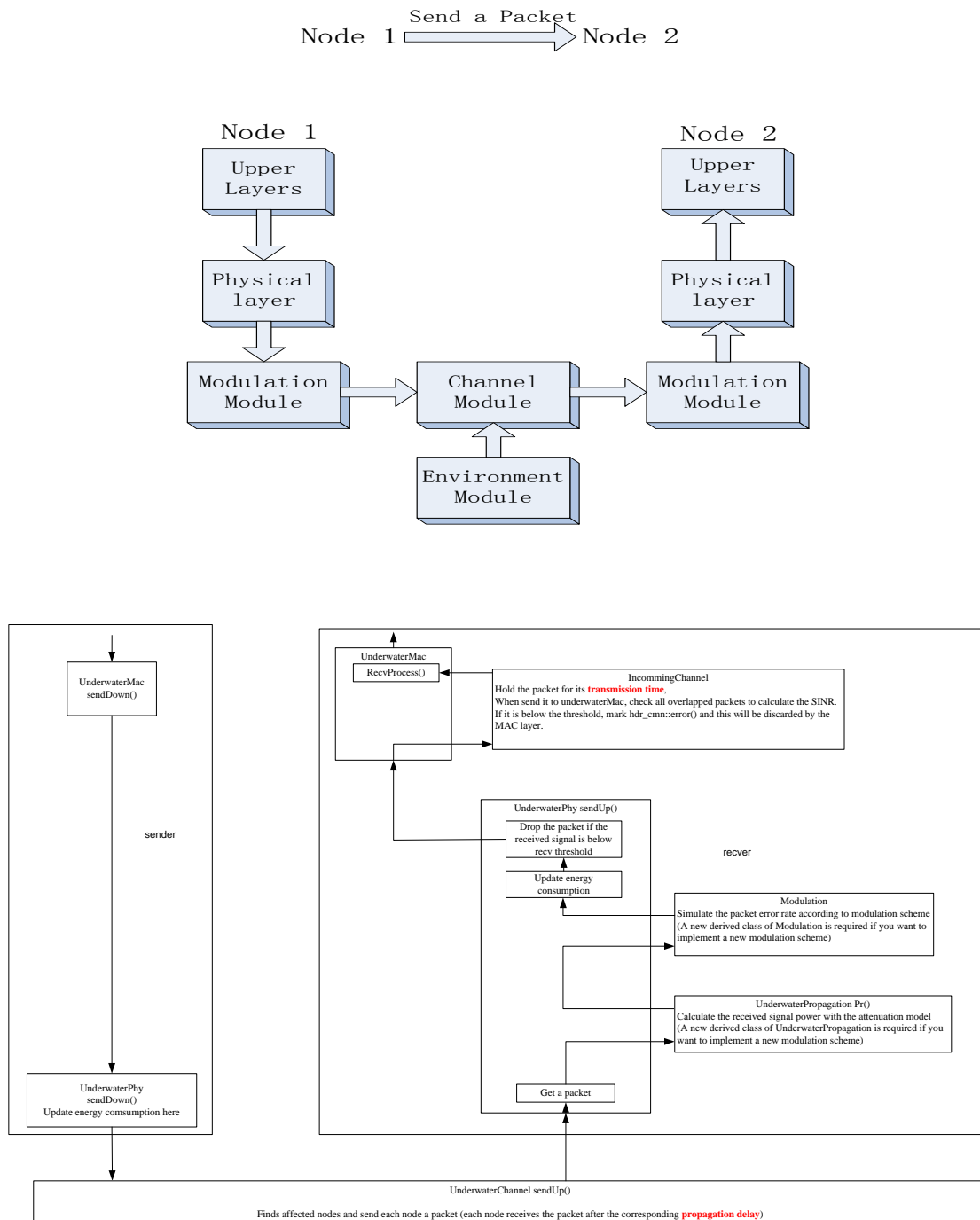


New version Aqua-sim 使用说明文档

苏毅珊

2012.12.18

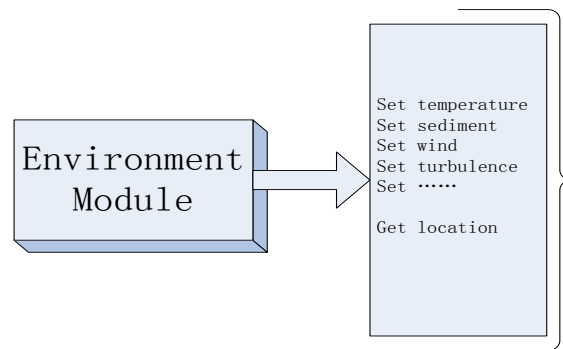
1. New structure



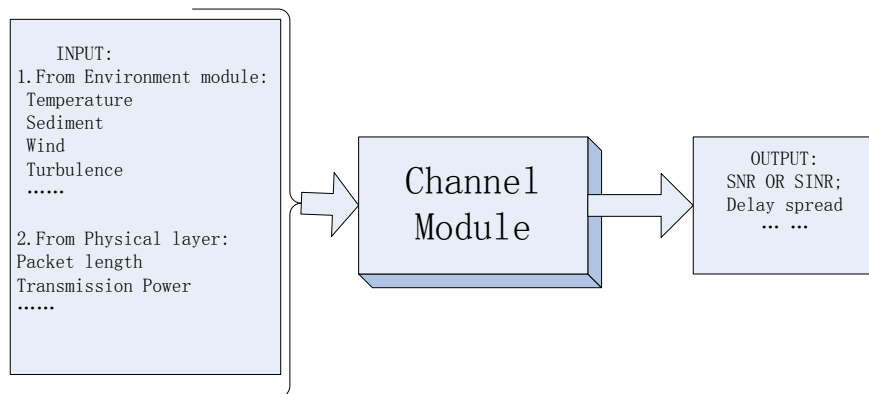
Class UnderwaterMac: `underwatersensor/underwatermac.{h,cc}`
Class UnderwaterPhy: `underwatersensor/underwaterphy.{h,cc}`
Class UnderwaterChannel: `underwatersensor/underwaterchannel.{h,cc}`
Class UnderwaterPropagation: `underwatersensor/underwaterchannel.{h,cc}`
Class Modulation: `ns-2.30/mobile/modulation.{h,cc}`
Class IncommingChannel: `underwatersensor/underwatermac.{h,cc}`

For new `underWaterChannel` Module,
1. A new channel class derived from `UnderwaterChannel` is required. Need to overload `sendUp()` in the new class. You need to implement the method to determine the affected nodes.
2. A new propagation class derived from `UnderwaterPropagation`: overload `Pr()` and `Attenuation()` according to your channel model
3. If the modem strengthen the packet signal by aligning the same packets from multi-channel (like what OFDM modem did), you need to simulate this action in `IncommingChannel`.

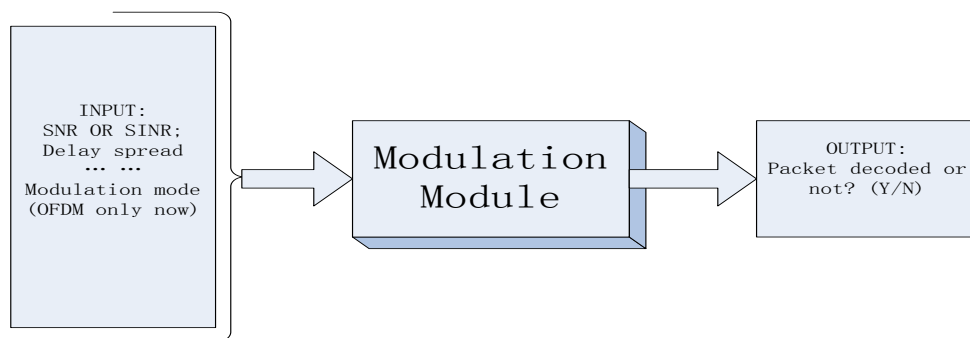
2. Input and output of three module



1. Environment module



2. Channel module



3. Modulation module

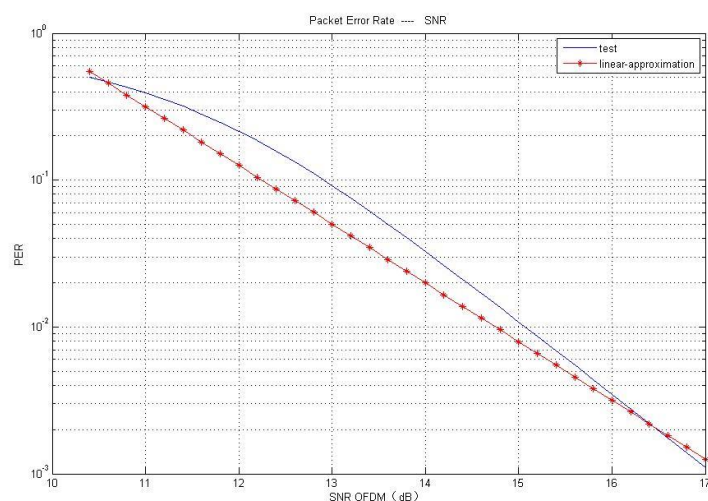
(The modulation module is to finally decide whether a packet can be decoded or not at receiver side. It is a **transparent transmission** at sending side)

1. Environment module 中的环境参量的设定由 channel model 和 noise model 的需要决定，参量可以在 tcl 脚本中进行设定。
2. 新版本的 channel module 增加了计算 SNR 的功能，并对原有的衰减模型做了修改，现在可以采用 Rogers attenuation model^[1]。这个模型考虑了海底构成对衰减的影响（如泥沙，岩石...）。Noise model^[2]现在考虑了 ship, wind, turbulence, thermal 等 4 类噪声。具体模型见参考文献。

这里需要注意的是声音功率与 db 的转换关系：将一个 a (watts) 的功率转换为 db:

$$x \text{ db} = 171.5 + \log(a);$$

3. 新版本 modulation module 暂时只加入了 OFDM 方式，通过输入 SNR 判断是否能够正确收到包。因为现在并没有 Uw_OFDM 误码率性能的理论分析结果与公式，代码中使用的实验数据并作了线形近似。（下图是一个示意图，蓝线的数据并不准确，红线是代码中使用的近似曲线）



代码使用说明

1. 一共需要替换 6 个文件

ns2.30/mobile 下的 modulation.h 和 modulation.cc

ns2.30/underwatersensor 下的 underwaterphy.h, underwaterphy.cc,
underwaterpropagation.h, underwaterpropagation.cc

2. modulation.h 和 modulation.cc 中加入新的 OFDM 解调方式

3. underwaterphy.h, underwaterphy.cc 调用 OFDM 解调函数判断能否收到包

4. underwaterpropagation.h, underwaterpropagation.cc 完成衰减计算，噪声计算，信噪比计算。

5. 另外在脚本中需要完成相应设置。(参考 vbf 脚本例子)。

与现有 Aqua-sim 的本质区别

现有版本通过设定固定的 BER->PER，计算丢包情况，新版本不再设置固定的丢包率，而是通过信道的情况模拟丢包情况。基于目前的测试结果，在信道状态良好的情况下，是不会产生丢包状况。下面举一个简单例子说明：

设发射功率为 1W，则转换为 db 约为 180db，通常 1km-2km 的衰减为 50-60db，噪声取 70db，则接受方 SNR 约为 50db 远大于解调门限（16db）。

造成这种现象是由于选取的信道模型的原因，后续我们将会采用更精确的基于实测的信道参数，所以这个版本更多可以认为是一个新的架构。

参考文献:

1. P. H. Rogers, "Onboard prediction of propagation loss in shallow water," NRL Rep. 8500, Naval Res. Lab., Washington, DC, 1981.
2. A. Harris III and M. Zorzi, "Modeling the underwater acoustic channel in ns2," in Valuetools, 2007