

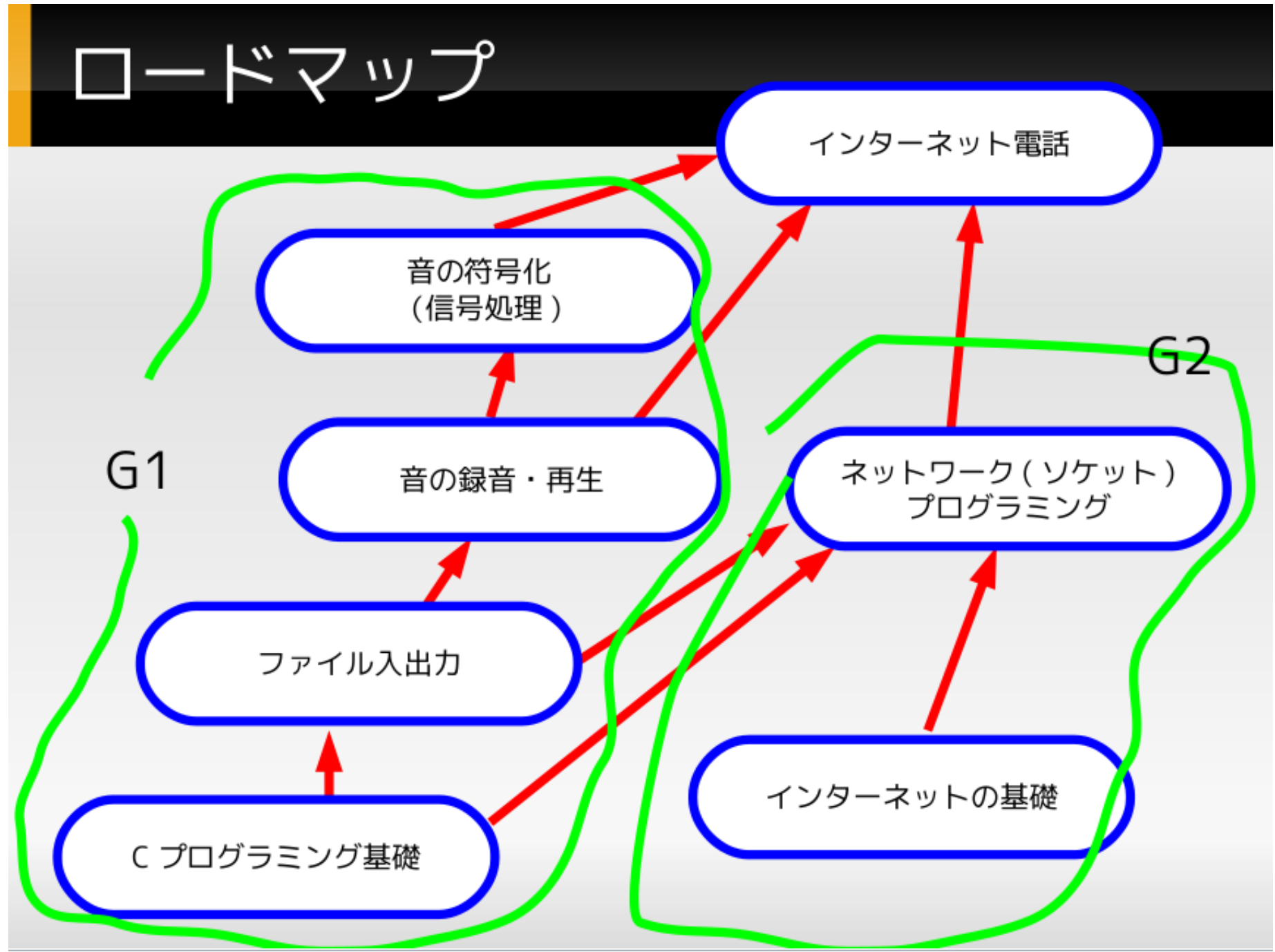
❖ 前期実験 G3 : 課題演習 ❖

2011.6.13





ロードマップ





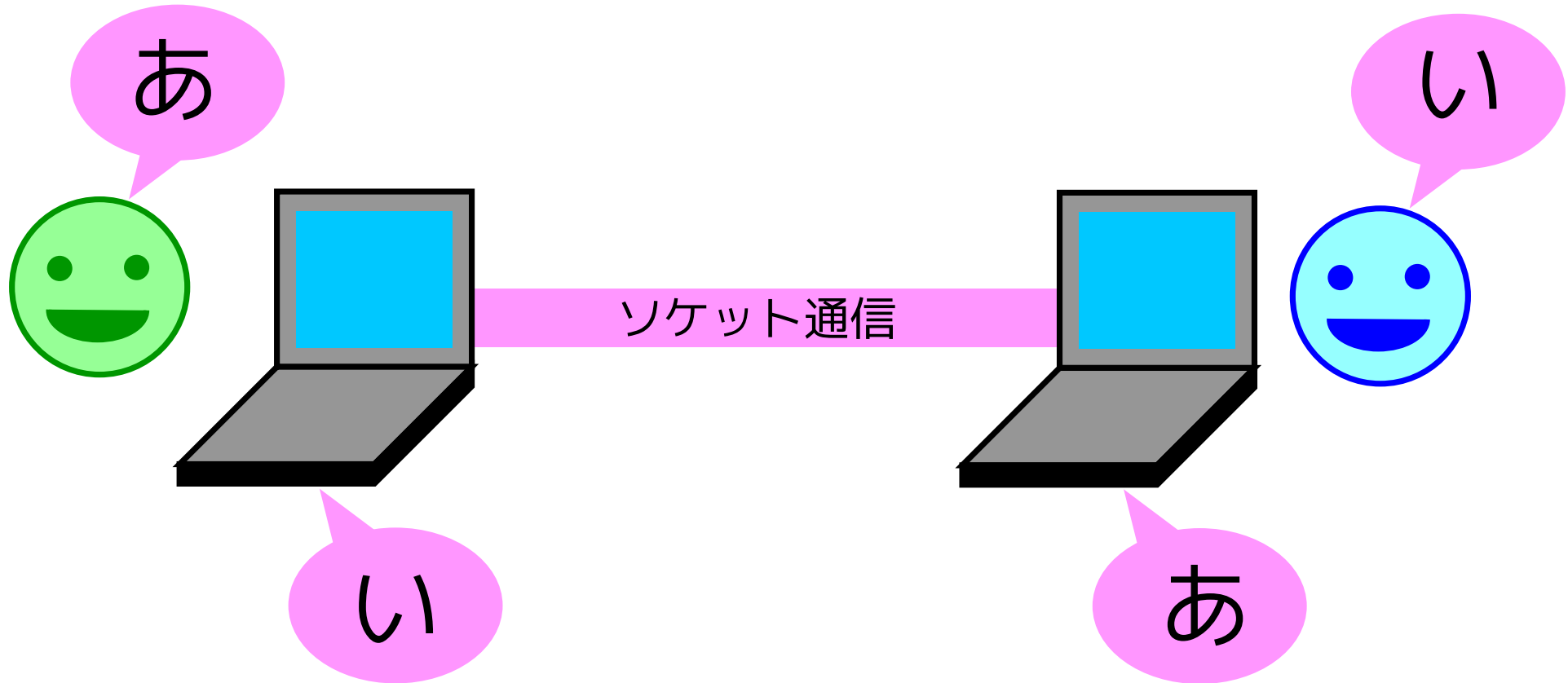
G3 の内容

- ▶ 前半 2 回：全時間演習
 - 本課題 8.3 に取り組む
 - 余力がある人は「ぜひ」発展課題に取り組む
- ▶ 後半 2 回：発表会



基本課題

- ▶ 双方向通話が可能インターネット電話を実現せよ





発展課題

- ▶ 積極的な取り組みを歓迎
- ▶ 内容は自由
 - 内容や実現方法などについては，先生 or TA が相談に乗ります
- ▶ 発展課題案をいくつか後述
 - 概要のみ説明するので，詳細は先生 or TA に聞いてください



発表形式 (暫定)

- ▶ 各チームごとに発表
- ▶ 時間は 10 分程度
- ▶ 発表内容
 - 作ったものを実演
 - 苦労した点，工夫した点などをスライドで発表
 - ◆ ツール：PowerPoint，OpenOffice など
 - ◆ 特に発展課題に取り組んだ人は詳しくアピール



発展課題 [level 1](1)

- ▶ 課題 : `/dev/dsp` のサンプリングレートや量子化ビット数を変更して , 通話品質がどう変わるか調べてみよ
 - デフォルトではサンプリングレートが 8kHz , 量子化ビット数が 8bit
 - CD はサンプリングレートが 44.1kHz , 量子化ビット数が 16bit
- ▶ `ioctl` システムコールを使って `/dev/dsp` の設定を制御する
 - 参考 : http://homepage3.nifty.com/rio_i/lab/oss/003dsptest.htm
 - ◆ 「`/dev/dsp ioctl`」でググる



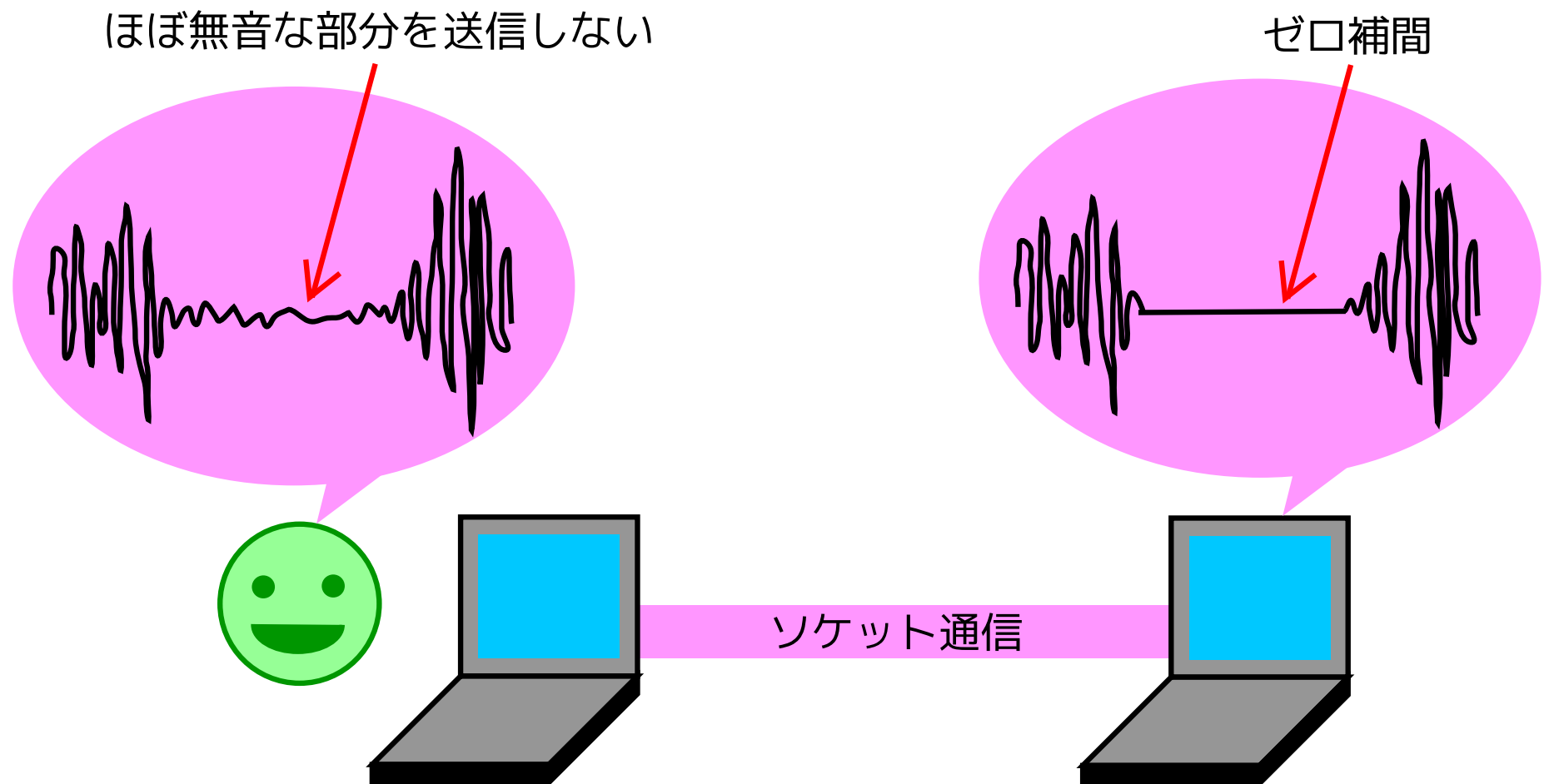
発展課題 [level 1](2)

- ▶ 課題：音声データを送信 (or 再生) する前に , フィルタなどを通じて音声変換してみよ
 - 音量を x 倍にする
 - 選択課題 4.5 の簡易サウンドエフェクタ
 - LPF で雑音除去
 - ...



発展課題 [level 2](1)

- ▶ 課題：無音状態では音声データを送信しないように改良せよ
- ある閾値以下のデータを送信しないことで転送量削減





発展課題 [level 2](2)

- ▶ 課題：送信する音声データをいろいろなアルゴリズムで圧縮してみよ．それぞれどれくらいデータ量が削減できるか？
 - ハフマン符号化
 - 算術符号化
 - ...



発展課題 [level 2](3)

- ▶ 課題：TCP ではなく UDP でインターネット電話を実現してみよ
 - TCP：パケットの信頼性と順序性は保証されるが，その分遅い
 - UDP：信頼性も順序性も保証されないが，その分速い
- ▶ TCP と UDP とでは，何がどう変わるか？
 - その原因は何か？
- ▶ 参考：「TCP/IP ソケットプログラミング」第 4 章



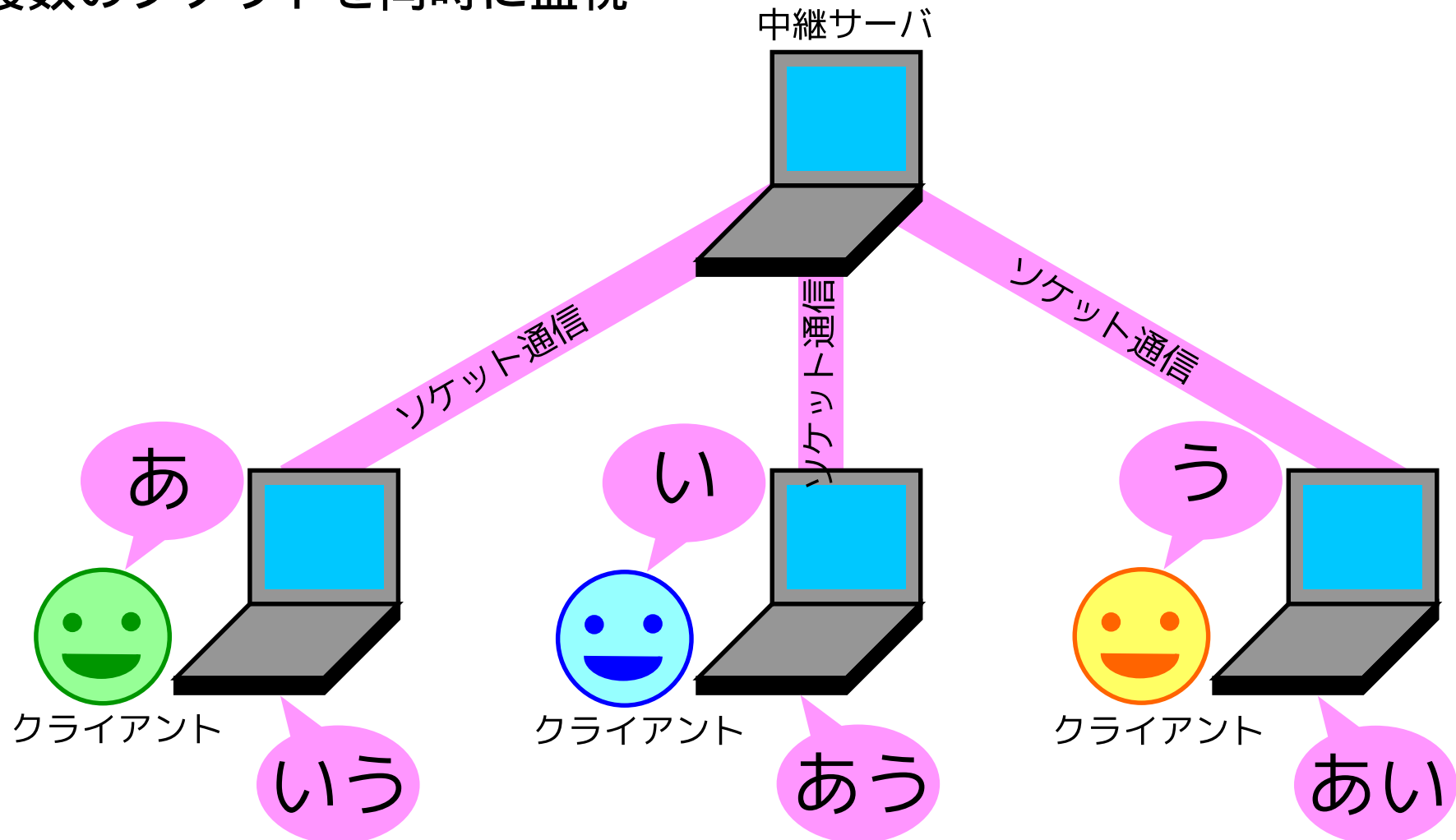
発展課題 [level 2](4)

- ▶ 課題：音声データと同時に，テキスト入力も送信できるようなチャットシステムを作ってみよ
 - Skype の簡易版みたいなもの
- ▶ select システムコールを使う
 - /dev/dsp と標準入力の両方からの入力イベントを同時に監視
 - 参考：「TCP/IP ソケットプログラミング」5.5 節



発展課題 [level 3](1)

- ▶ 課題：簡易会議システムを作ってみよ
 - 中継サーバ 1 台 + クライアント n 台
- ▶ select システムコールを使う
 - 複数のソケットを同時に監視





発展課題 [level 3](1)(続き)

▶ 中継サーバの仕様案

- 接続を試みてきたクライアントを会議に参加させる
- 接続を切ったクライアントを会議から脱退させる
- クライアント全員から一定サイズの音声データを順番に受信し，それらを全て加算した後，各クライアント x に対しては， x から受信した音声データを加算結果から差し引いた音声データを送信する
 - ◆ 自分以外の他の人の声全部が聞こえるようにするため



発展課題 [level 3](2)

- ▶ 課題 : TCP に関して , 遅延の原因を考察し遅延を防ぐための工夫を施してみよ
 - 片方で「あ!」と叫んでから , もう片方に伝わるまでに何秒遅れるか? その原因は何か?
 - 通話しているうちにだんだん遅延は大きくなっていき , 数分後にはブチブチ途切れる (はずだ) が , その原因は何か?
 - ヒント : `/dev/dsp` のブロックデバイスバッファ , TCP ソケットの送受信バッファ
- ▶ UDP ではどうなるか?
 - その原因は何か?

