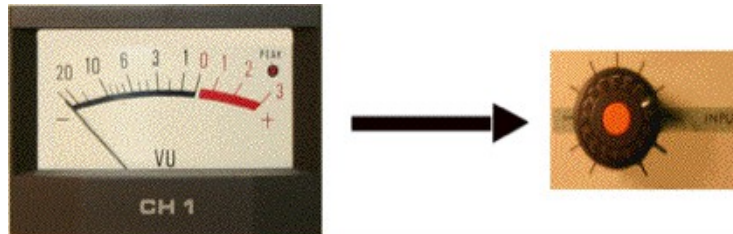


53-Introduction: Qu'est-ce que la compression?

La compression dynamique concerne le contrôle de niveau. Par exemple, imaginez que vous enregistrez une trompette jouant avec une guitare. Si vous réglez les niveaux pour la trompette, la guitare sera très faible lorsqu'elle sera jouée seule. Si vous réglez les niveaux pour la guitare, la trompette sera déformée lorsqu'elle entrera. Vous faites donc varier le gain, en observant le trompettiste et en baissant le bouton quand il est sur le point de jouer. Les compresseurs essaient de faire cela pour vous, en ajustant le gain pour maintenir le signal à un bon niveau.



VU et knob

Tout dispositif de compression comporte deux parties: un circuit qui mesure le signal entrant et un amplificateur contrôlé qui ajuste le gain du signal de sortie. La mesure du niveau est reliée à la commande de gain de l'amplificateur. Cette mesure est comparée à un réglage de seuil pour déterminer l'action du périphérique. Il existe plusieurs options:

.La plupart des compresseurs utilisés en enregistrement réduisent le gain des signaux qui sont au-dessus du seuil. Un compresseur qui aplatit complètement tout signal au-dessus du seuil est appelé un **limiteur**.

.Certains compresseurs augmentent le gain des signaux qui sont en-dessous du seuil, laissant les signaux au-dessus du seuil en l'état.

.Les compresseurs utilisés dans la radiodiffusion renforcent les signaux faibles et limitent les signaux trop puissants. Ces dispositifs peuvent être appelés **compresseurs / limiters** ou AGCs pour contrôle automatique du gain.

.Les **compresseurs multibandes** combinent la compression et l'égalisation graphique, en traitant chaque bande de fréquence indépendamment. Des limiteurs multibandes sont également disponibles.

.Si le dispositif réduit le gain des signaux dont la mesure est inférieure au seuil, il procède à une expansion. L'exemple le plus courant d'expansion est le **noise gate**, qui possède un seuil très bas pour couper le *grunge* dans les moments calmes.

.Dans les systèmes de communication, les signaux sont souvent compressés avant d'être envoyés et étendus à la réception. Cela permet de réduire le bruit. L'ensemble du processus est appelé **companding**.

Tout ceci se fait à des degrés plus ou moins importants en fonction d'un contrôle qui définit la quantité de changement de gain. La variation du gain est exprimé sous la forme d'un ratio. Si ce rapport est de 2:1, un compresseur réduira de moitié le signal à 6 dB au-dessus du seuil, jusqu'à ce qu'il se trouve à 3 dB au-dessus du seuil. Si le rapport est 3:1, un signal de +12 dB serait réduit à +4 dB.

Le temps qu'il faut à un compresseur pour répondre à un changement de niveau du signal est important. Il doit être au moins aussi long qu'un cycle de la plus basse fréquence entrante, soit 1/30e de seconde pour un son de 30Hz. D'autre part, un rim shot se termine dans le même laps de temps. Un compresseur assez rapide pour couvrir cela ne ferait que pomper de haut en bas sur la fréquence la plus basse. Pour gérer cette variété de matériel, les compresseurs ont des contrôles pour la vitesse de réponse. Il y en a généralement deux temps, le temps d'attaque et le temps de relâchement, car les sons musicaux ont tendance à commencer rapidement et à se terminer lentement.

Le seuil, le ratio, le temps d'attaque et le temps de relâchement sont les paramètres essentiels d'un compresseur. Ils déterminent ce qui est entendu et à quel moment. La plupart des compresseurs disposent de commandes supplémentaires qui définissent les détails de la mesure, le niveau d'entrée et de sortie, de la plage de variation du gain et d'autres options.

Le patcher du didacticiel montre comment un système de compression est construit. Le signal entrant est divisé vers un circuit de mesure de niveau et un circuit de contrôle de gain. La mesure est effectuée à l'aide de l'objet *average* ~ en mode rms. Ceci est converti en dB pour les calculs de gain, qui ne sont pas trop compliqués. Dans le sub-patch, la différence entre le niveau du signal et le seuil est multipliée par un facteur dérivé du rapport. Le résultat est reconverti en niveau absolu et décalé pour créer une valeur de correction de gain.

De retour dans le patch principal, un objet *>~* détermine si la correction sera appliquée. Cela permet de passer brusquement de l'unité au gain corrigé, une technique connue sous le nom de compression «hard knee». (La plupart des unités commerciales passent doucement en mode de réduction de gain, offrant ainsi des "soft knees".) L'objet *rampsmooth* ~ ralentit les changements de gain. Notez que le temps d'attaque du compresseur est défini par un message *rampdown*. C'est parce que le gain est réduit lorsque le compresseur entre en action.

Le gain final est multiplié par le signal d'entrée pour fournir la sortie.

Les décibels mesurent le rapport entre les niveaux sonores. Les niveaux sonores varient énormément, allant d'un watt à un picowatt. C'est un ratio de 1.000.000.000.000: 1. Avec une plage aussi large, tout ce que vous avez besoin de savoir est le nombre de zéros dans le rapport. Un moyen pratique d'appivoiser ce nombre est d'utiliser les logarithmes. La formule pour la relation en dB entre deux amplitudes de signal est la suivante:

$$20 \log (A / B)$$

Généralement B est une référence standard. Avec cette formule, la valeur en dB est positive si A est supérieur à la référence; si A est inférieur, la valeur est négative. Lorsque les signaux sont identiques, on obtient 0 dB. La référence dans les systèmes numériques est presque toujours la pleine puissance, donc la plupart des signaux sont en dB négatif. En MSP, un signal de 1,0. correspond à 0 dB.

Le gain est un rapport entre le signal entrant et le signal sortant. Il est généralement exprimé en dB. Si l'on introduit quelques nombres courants dans la formule en dB, on constate qu'un doublement de l'amplitude du signal correspond à un gain de 6 dB, et que s'il est multiplié par dix, la variation en dB est de +20. En multipliant un signal MSP par 0,001, on obtient une réduction de 60 dB.

Les décibels sont un moyen utile de mesurer les signaux, car une variation de 6 dB est à peu près la même pour les sons faibles et pour les sons forts.

Mesure des signaux

Le niveau d'un signal est délicat à mesurer. Comme la forme d'onde est une courbe qui change rapidement, il y a plusieurs choses à mesurer:

L'amplitude de crête est la valeur d'échantillon la plus élevée vue. (Ou la plus basse, car les échantillons sont positifs et négatifs, c'est la valeur absolue qui nous intéresse.)

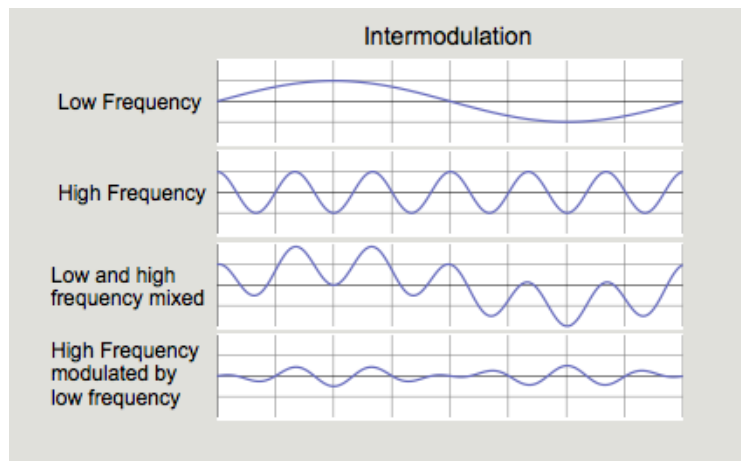
L'amplitude moyenne est la moyenne des échantillons pris sur une certaine période de temps.

Le *RMS* est la «racine carré moyenne» des valeurs absolues des valeurs de l'échantillon. Cela signifie qu'il faut élever au carré chaque échantillon, en faire la moyenne, puis prendre la racine carrée de la moyenne. Ce calcul reproduit l'action d'un circuit analogique qui mesure le niveau.

Le type de mesure effectué affectera également l'action d'un dispositif de compression. En général, les limiteurs répondent aux niveaux de crêtes et les compresseurs, aux moyennes.

Distorsion d'intermodulation

La *distorsion d'intermodulation*, ou IM, se produit lorsque des signaux de basse fréquence modulent le niveau des signaux de haute fréquence, ou inversement.



Il s'agit d'un son assez brut, car il comprend des composantes qui sont la somme des deux fréquences et la différence entre les deux fréquences. L'IM est assez courante dans les circuits électroniques et les haut-parleurs, mais elle représente généralement une fraction d'un pour cent du signal original. Tout ce qui dépasse 1% IM est perceptible, et 3% est carrément gênant.