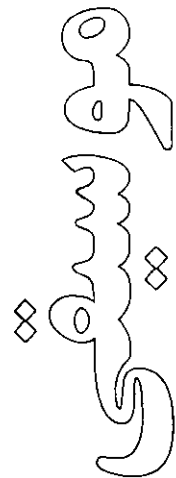


# کوانتوم در موسیقی

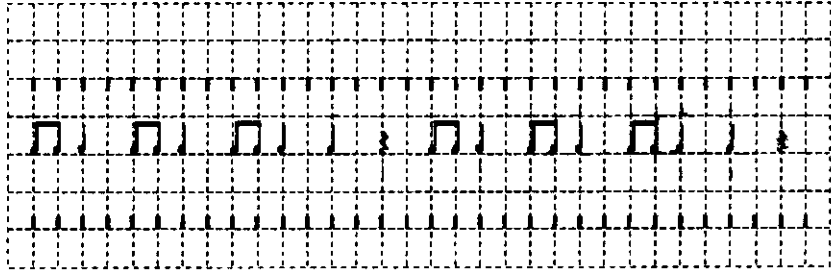
دکتر مصطفی کمال پورتراب

کلیه رویدادهای جهان، در بستر طولانی زمان، نقطه شروع و خاتمه‌ای دارند. به طوری که ممکن است پدیده‌ای پس از دیگری و یا دقیقاً در زمان پایان آن شروع شود. هر رویداد، علاوه بر زمان شروع و خاتمه، دارای نقاط عطف (turning points) بسیاری نیز می‌باشد که تداوم آنها در بستر زمان به خوبی احساس می‌شود. اگر کوچک‌ترین ذرات (quants) این بستر زمانی "ثانیه فرض شود" هر یک از نقاط برجسته آن، در مقابل عوامل دارای اهمیت کمتر "مانند چراغ‌های ریزی بر روی یکی از ثانیه‌ها" سوسو می‌زنند، به طوری که طول و تناسب زمانی آنها عاملی به نام ریتم (Rhythm) یا «ایقاع» را به وجود می‌آورند.

به عنوان مثال نخستین عبارت (Phrase) سمفونی چهل موتزارت (Mozart) که از نظر موسیقایی به این شکل نوشته می‌شود، نمونه ۱:



نمایشنامه هنر نساز و پنجاه و سه



این نقاط را که در نمونه بالا ۳۲ واحد است کوانتوم (Quantum) زمانی می‌نامیم. در میان موسیقی‌دانان اصطلاحات ضرب (beat) متر (meter) ریتم (rhythm) و تمپو (tempo) و تایم (time) همگی عاملی زمانی (temporal) هستند ولی تفاوت‌هایی با هم دارند. به عنوان مثال "ضرب (beat)" ضربان (pulse)‌های مساوی از نظر زمان است که در میزان (measure)‌های دوضربی، سه‌ضربی و چهارضربی به صورت گروه‌های دوتایی (binary)، سه‌تایی (ternary) و چهارتایی (quaternary) وجود دارد. در این میزان‌ها معمولاً ضرب اول (accented) میزان قوی‌تر از سایر ضرب‌ها شنیده می‌شود. (البته در میزان چهارضربی، ضرب سوم نیز، نیمه قوی (half accented) می‌باشد) «میزان‌بندی» در واقع همان متریک (metric) است که در آن، آثار موسیقایی به قسمت‌های مساوی (از نظر تعداد ضرب‌ها) تقسیم می‌شوند. مثلاً میزان دوضربی برای قطعاتی به کار می‌رود که ضرب‌های آنها متناوباً قوی و ضعیف است و میزان سه‌ضربی برای قطعاتی کاربرد دارد که ضرب‌های آنها به شکلی است که پس از هر ضرب قوی دو ضرب ضعیف وجود دارد. اگر هر ضرب میزان به‌طور طبیعی به تقسیمات ساده (simple divisions) یا توان‌های دو بخش شود، میزان ساده به وجود می‌آید. مانند میزان ساده دو ضربی (simple duple time)، میزان ساده سه‌ضربی (simple triple time) و میزان ساده چهارضربی (simple quadruple time) که هر یک از ضرب‌های آنها به دو و چهار و هشت (توان‌های دو) قابل تقسیم است. اگر هر ضرب میزان به شکلی باشد که بتواند به‌طور طبیعی به سه یا شش یا دوازده قسمت شود، میزان را ترکیبی گویند. مانند میزان دوضربی ترکیبی (compound duple time)، سه‌ضربی ترکیبی (compound triple time) و چهارضربی ترکیبی (compound quadruple time) که به ترتیب به این شکل‌ها: نمونه ۳



یا



معرفی می‌شوند.

اگر میزان‌های ناهمگون از نظر تعداد ضرب، مانند دوضربی و سه‌ضربی یا سه‌ضربی و چهارضربی در کنار یکدیگر قرار گیرند میزان‌های مختلط یا لنگ (asymmetrical) را به وجود می‌آورند مانند  $\frac{5}{4}$  که ممکن است از یک میزان  $\frac{2}{4}$  در کنار  $\frac{3}{4}$  یا  $\frac{3}{4}$  در کنار  $\frac{2}{4}$  به وجود آید. نمونه ۴



سوم، و در دومی اول و چهارم، قوی و بقیه ضعیف هستند. مانند یکی از انواع  $\frac{13}{8}$  ها که به این شکل نوشته می‌شوند: نمونه ۵

$$\frac{3+3+2+3+2}{8}$$

و نت‌نویسی آن به این صورت است: نمونه ۶:

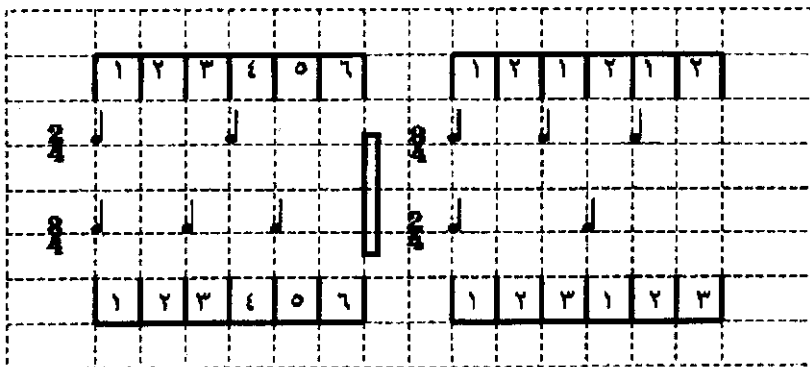


و ریتم مربوط به این نوع میزان مختلط «ایقاع الظرافات» نام دارد که ساز همراهی کننده آن به این ترتیب آن را همراهی می‌کند: نمونه ۷

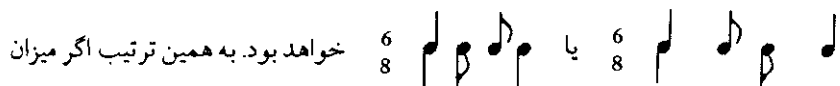


از تضریب عدد دو (و توان‌های آن) به عدد سه، همیشه ریتم یا میزان ترکیبی حاصل می‌شود. به عنوان مثال اگر میزان ساده  $\frac{2}{4}$  را که طول زمانی هر یک از میزان‌های آن سه‌ثانیه است، همزمان با میزان ساده  $\frac{3}{4}$  که طول زمانی هر یک از میزان‌های آن نیز سه‌ثانیه است اجرا کنند، میزان ترکیبی  $\frac{6}{8}$  به صورت نمونه ۸

به صورت تصویر کوانتومی (Quantumical) ذیل نمونه ۹:

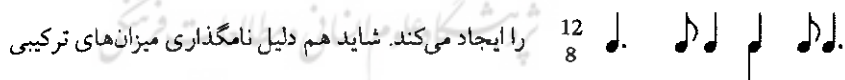


درمی آید که هر یک از ضرب‌های میزان  $\frac{2}{4}$  سه‌سهم و هر یک از ضرب‌های میزان  $\frac{3}{4}$  دو‌سهم از ۶‌سهم را خواهد داشت و ترکیب آن دو، به صورت نمونه ۱۰



ساده  $\frac{4}{4}$  را که طول زمانی هر یک از میزان‌های آن چهارثانیه است با میزان ساده  $\frac{3}{4}$  که طول زمانی هر یک از میزان‌های آن نیز چهارثانیه است همزمان اجرا کنند، میزان  $\frac{12}{8}$  که چهارضربی ترکیبی است به صورت تصویر کوانتومی ذیل نمونه ۱۱ حاصل می‌شود:

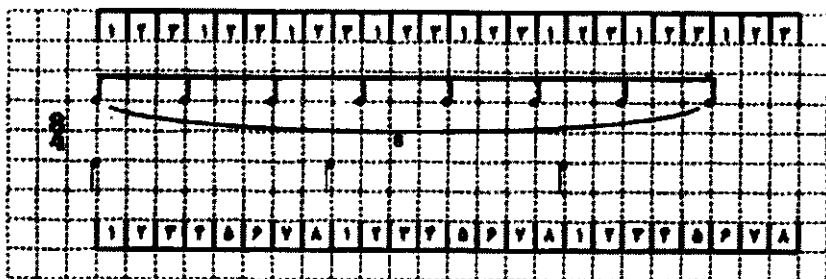
به طوری که ملاحظه می‌شود، در این نمونه هر یک از ضرب‌های میزان  $\frac{4}{4}$  سه‌ثانیه و هر یک از ضرب‌های  $\frac{3}{4}$  چهارثانیه طول می‌کشند و ترکیب آنها ریتمی به صورت نمونه ۱۲:



(compound measures) همین ترکیب تقسیمات دوتایی (binary) و سه‌تایی (ternary) با یکدیگر باشد. از طرف دیگر ملاحظه می‌شود که این قبیل ریتم‌ها طوری است که آنها را «جناس مقلوب» می‌نامند به این معنی که اگر آن را از راست به چپ و یا از چپ به راست اجرا کنند ریتم آن تفاوت ندارد. این ویژگی، برگشت‌ناپذیر (irrvzrsible) که در میان واژه‌های فارسی نان، داد، دود، باب و غیره وجود دارد. «پالیندرم» (palindrom) نامیده می‌شود که در آثار پیشرفته غربی نمونه‌های زیادی از آن دیده می‌شود. مانند شاهد مثالی در واس اپوس ۶۴ شماره ۲ اثر شوپن، در میزان ۸۴ که هشت چنگ مساوی را در مقابل سه سیاه در میزان  $\frac{3}{4}$  قرار داده است و ترکیب آنها ریتمی به این صورت نمونه ۱۳ به وجود آورده است.

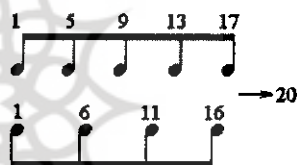


که اگر کل آن را از چپ به راست یا از راست به چپ و یا هر میزان آن را (از نقطه محور) از چپ به راست یا از راست به چپ اجرا کنند حالت برگشت‌ناپذیر یا «پالیندرم» دارد. به طوری که در نمونه کوانتومی ۱۴ ملاحظه می‌شود میزان به ۲۴ قسمت مساوی تقسیم شده که در آن سیاه‌ها هشت و چنگ‌ها سه سهم را به خود اختصاص داده‌اند. نمونه ۱۴:

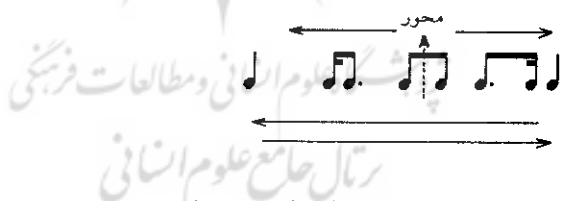


ترکیبات دیگر از این قبیل عبارتند از ترکیب چهار نت مساوی با پنج نت مساوی مانند نمونه

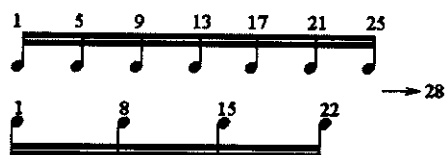
۱۵:



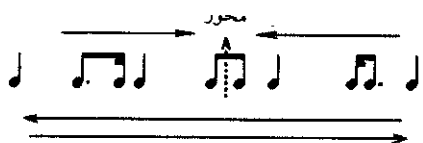
که ریتم پالیندرمی آن به شکل ۱۶ است:



و همچنین ترکیب هفت با چهار نمونه ۱۷:

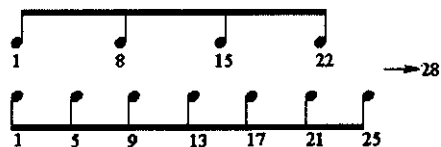


که ریتم پالیندرمی آن مانند نمونه ۱۸ است:



نصف‌ساله، هنر شماره پنجاه و سه

از ترکیب هفت نت مساوی با چهار نت مساوی یا به عکس ریتمی مانند نمونه ۱۹ ایجاد می‌شود



که ریتم پالیندرومی آن به صورت نمونه ۲۰



یا نمونه ۲۱ است:



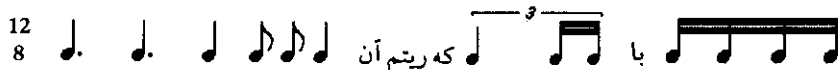
ترکیبات غیر پالیندرومی عبارتند از: نمونه ۲۲



که ریتم آن به این صورت نمونه ۲۳ درمی‌آید:



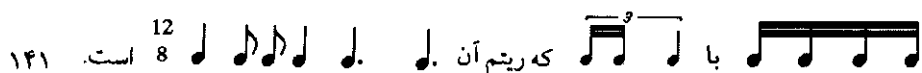
نمونه ۲۴:



است.

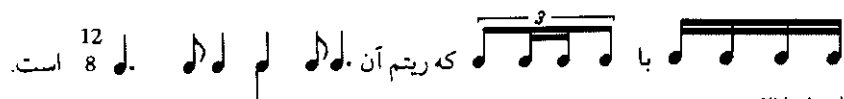
نمونه ۲۵:

که نمونه در موسیقی

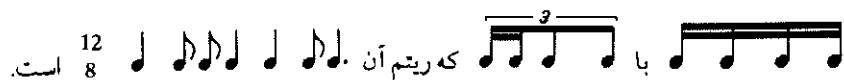


۱۴۱

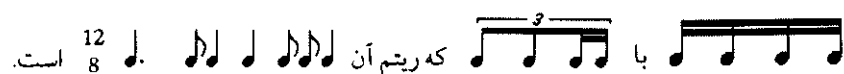
نمونه ۲۶:



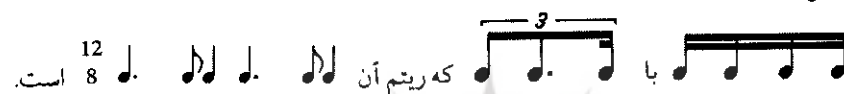
نمونه ۲۷:



نمونه ۲۸:



نمونه ۲۹:



با دریافت این تکنیک که در سال ۱۹۶۸ میلادی توسط نگارنده در دانشکده علوم پاریس در حضور رئیس مرکز آکوستیک، پروفیسور لب (Leib) و معاون ایشان خانم کاستل لنگو (Castellengo) و تعدادی از استادان کنسرواتوار عالی فرانسه طرح شده و به وسیله دستگاه سوناگراف (Sonographe) آزمایش شده و اصطلاح‌های Quantification و Quantize برای آن در نظر گرفته شده می‌توان بسیاری از تقسیمات نامساوی را در عمل تحقق بخشیده و در اجرای صحیح آنها اقدام نمود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی