



ファインマン振幅の自動計算

高エネルギー物理学実験における素粒子反応の計算を、摂動論に基づいて自動的に計算するシステム(GRACE)を開発しています。このシステムは、数式処理、数値計算技術などを多用しています。

数値計算の技術の開発 (1)

摂動理論に現れるファインマン・ループ積分の数値計算の並列化・高速化の研究を行っています。ループ積分を直接計算する方法(DCM)を開発し、性能を評価しています。

スカラーファインマン・ループ積分の表式
(ループ数: L 内線数: N)

$$I = I_N = \frac{\Gamma\left(N - \frac{nL}{2}\right)}{(4\pi)^{nL/2}} (-1)^N \int_0^1 \prod_{r=1}^N dx_r \delta\left(1 - \sum x_r\right) \frac{C^{N-n(L+1)/2}}{(D - i0C)^{N-nL/2}}$$

数値計算の技術の開発 (2)

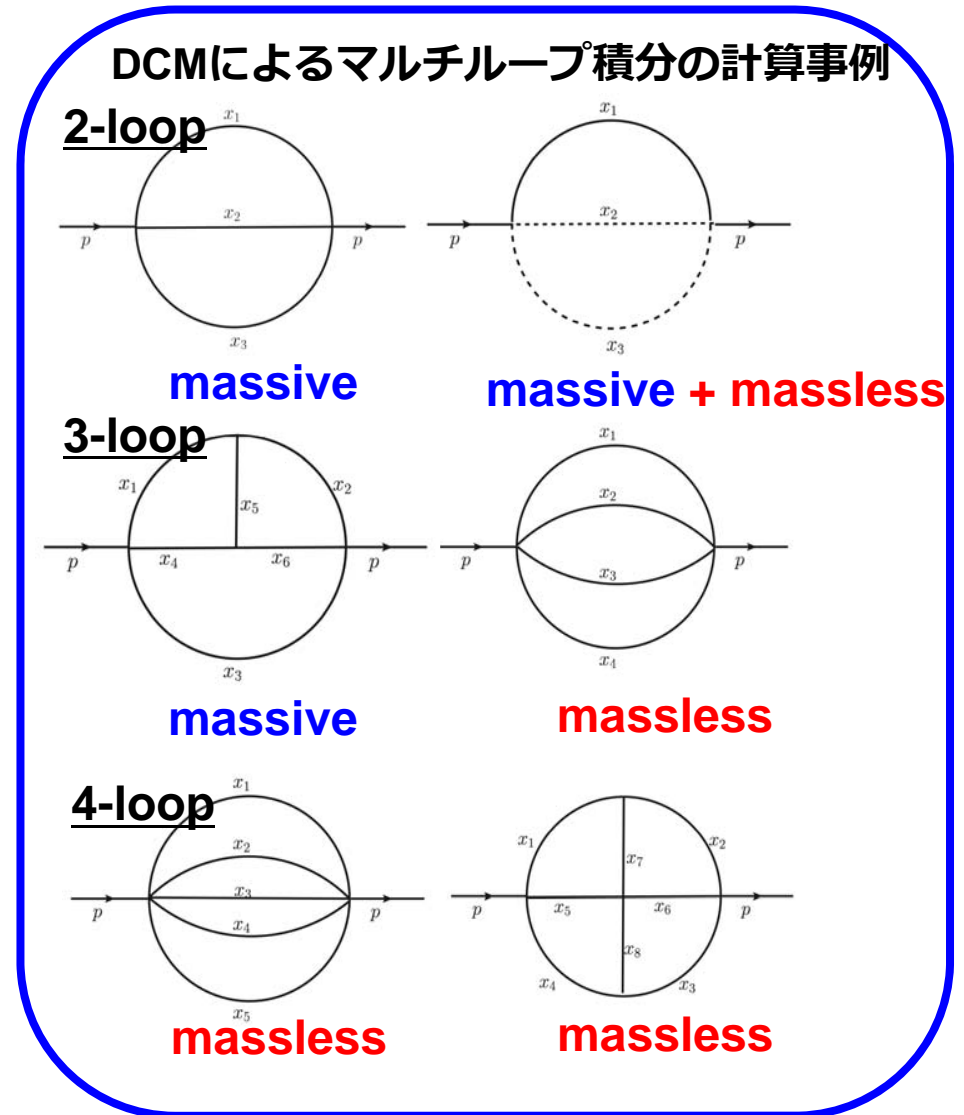
多倍長精度計算を使ったループ積分計算の並列化・高速化の研究を行っています。

符号 1bit



指数部 15bit

仮数部 112bit



4倍精度の場合の形式(IEEE 754-2008)