



DYMMAX: 流动分散期权

Dmitry Filyaev

2020年9月
版本0.1.0

摘要

本文介绍一款新式协议，即Dymmax，用于为期权的发放和二次循环建立一种分散型平台。

Dymmax以一种已得到充分研究的平价模型[1]为基础，使期权能够在没有卖方的情况下进行发行。不同期权种类（看跌、看涨或IRONFLY）的买家将联合建立银行账户，保证有充足的资金支付到期付款。当所有的赌注都完成时，各期权类型的价格将进行链下计算，以此获得最大的拍卖效率。

所有匹配的指令都将通过ERC-20代币进行标记化处理，方便二级市场。到期日相同的平价期权代码会每天发行，补充现有供应，增加流动性。

介绍

数字货币和资产市场的出现对于全球经济本身来说是一个重要事件。虽然这个现象在当前影响很小且难以服务日常需要，但是我们可以见到，一个围绕数字资产的金融服务时代正在起步。它们既基于经典的集中式方案（如[5, 6]）运行，又以分散的方式（即DeFi[7, 8]）运行，使资产得到交换，使收益随时间推移获得，使实物资产得到标记化，同时实现其他好处。

如一般的金融市场一样，加密货币行业的参与者有各异的需求：投机者会期望通过短期波动赚钱，投资者会期望其投资组合中资产市场价值得到长期性增长，采矿者的需求也不一样。而所有类型的投资者都需要安全的投机工具，这种工具须与数字货币的一般概念不发生冲突，同时须提供与传统交换工具对等的机会。

为此，有开发期货和期权的经典交割和结算方式。其中的一些用于从汇率波动中获益，而另一些则用于为资产进行担保，使其价值能够在不可避免的波动中得到稳定，同时可为流动性提供者创造利基，为公司带来可观的收入.....

但为什么不直接把期货和期权转到一个分散性平台呢？这是我们在下一节要讨论的内容，同时我们在下一节将对各服务进行比较性分析。

研究

场内期权

大型市场参与者（如Deribit及其他集中式交易所）会以传统形式提供衍生品，在交易中保证履行合约中的义务。当然，这类工具与在大型国际交易所交易的期货和期权并无差别，且反映着组织者所面临的风险，也不受交易所外二级流通的限制。而从长远来看，在缺乏那些能够使组织者自身免受突然波动的工具时，这些工具将得到更多的应用。换言之，市场上并没有那种与数字货币相关的、能够补偿汇率忽然大幅变化风险的工具。该现象可通过在以下公式中计算相关系数beta来判断：

$$(1) \quad \beta = \frac{\text{Cov}(r_i, r_m)}{\sigma_m^2}$$

r_i - 投资组合i股收益率；

r_m - 市场收益；

σ_m^2 - 市场收益方差。

与此同时，低流动性数字资产的相关系数计算也比较困难，因此，我们接下来将把加密货币和那些在其他货币市场中没有等价物的数字资产视作未对冲资产。

1973年，费舍尔·布莱克（Fischer Black）和迈伦·斯科尔斯（Myron-Scholes）在证券交易所交易的标的资产发表了欧式期权定价公式（即Black-Scholes期权定价模型）。

看涨期权价格：

$$(2) \quad C = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2), \text{ 其中}$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

看跌期权价格：

$$(3) \quad P = Xe^{-rT}N(-d_2) - SN(-d_1)$$

释义：

C - 看涨期权价格；

S - 标的资产价格（即期）；

$N(x)$ - 累积正态分布函数；
 X - 期权执行价（履约）；
 r - 无风险利率；
 T - 期权行权前的时间；
 σ - 标的资产的回报波动率。

Black-Scholes模型的建立基于多项陈述，其中包括标的资产在交易所的流通情况。而预期波动率（expected volatility, IV）则是影响期权价值的关键因素。在期权交易在交易所中通过集中性交易者进行时，预期波动率会由市场本身决定，且预期波动率可以通过上述公式根据每份合约的买入价和卖出价计算得知。然而，对于数字资产期权，期权定价取决于卖方有多大程度是无法对冲风险的，且在程度增大时，期权溢价会极度增高。

因此，在集中性交易所交易合约时，是不会出现以高溢价ERC20代币的形式在组织者以外的二级市场上进行流通这样的情况。这使买家盈亏平衡的可能性降至最低。

分散式期权

对那些充斥着抵押品的传统期权的实施是不容忽视的。这类衍生品更适合对数字资产进行期权实施，也不会与加密货币的基本概念相冲突。基于智能合约而提供类似工具及衍生工具的项目已经存在了，但要订立这样的合约，总归需要合约双方（即买方和卖方）的参与才能建立交易。其中，买方将有义务使合约中的全部资产价值依执行价格计算，同时卖方须将资产本身纳入合约范围。这样的合约可以在没有集中性交易组织者的情况下运作，且可以通过分散式界面以ERC20代币形式在二级市场安全地得到处理。然而，仔细研究后可以发现，这个方案有许多明显缺点：

- 需要在整个合约期内预备大量资金，且该资金在智能合约到期之前将以被动方式处理。
- 由于买方和卖方对抵押品的要求很高，因此缺少必要的流动性。
- 如上文所述的卖家风险对冲问题。在该情况下，卖方会增加合约的溢价以补偿风险，进而为买家造成了不便，限制了基于区块链的实施方案的开发。

高溢价和低流动性对做市商没有吸引力，成为此类工具的发展制约因素。

非对冲资产期权

让我们回顾一下那些使用天气期权对冲支农工业部门企业风险的举措。这些合约在执行上的复杂性

与加密货币期权中的问题有很多相似之处。例如，尽管天气衍生品市场中有些情况可以用来对冲卖方的风险，但是在气温异常高或低而用电成本上升时，期权卖方将在一定程度上得以避免巨额损失。这类合约的溢价是很难判断的。加密货币和数字资产市场与其他可用于容纳卖方长期风险的资产之间没有相似的持续相关性。

赌金全赢制

1874年，约瑟夫·奥勒（Joseph Oller）发明了一种通过共享池（同注分彩法）来确定赌马赔率的方法。奥勒的方法获得了极广泛的认可，并以“托特”为人所知。其主要优点在于能够以赌注池为基础保证对所有赢家的支付。在比赛或其他形式的活动开始之前，会有一本投注簿向所有有意下注的人开放。投注簿填写或“拍卖”（有时候的称呼）完毕后，以如下公式计算赔率。

$$(4) \quad W_t = \sum_{i=1}^n W_i, \text{ 其中}$$

W_1, W_2, \dots, W_n - 投注池

所示公式适用于有n个结果和一个获胜者的事件。赔率将在确定赢家后计算。

$$(5) \quad P = \frac{W_t}{W_m}, \text{ 其中}$$

P - m下注者每下注一元所得到的支付。

赌金全赢制主要用于对相关体育赛事或其他能够快速得到结果的活动进行博彩。虽然金融工具和体育博彩之间似乎没有明显的联系，但数学家和经济学家已经进行了相关的科学研究，研究如何把赌金全赢制作为未对冲资产期权定价的模型。研究结果表明，以标的资产预定价格创建那种行为完全类似于普通期权的工具是可以实现的。

同注分彩法有被用于解决包括加密货币和代币在内的数字资产在创建分散化期权上的问题。在下一节中，我们将讨论同注分彩法在应用上的所有特性。

决定与基本原理

论断

在对数字资产分散化期权问题思考解决方案时，有必要根据要描述的应用模型提出一些陈述：

- 对基于同注分彩法的工具而言，其行为在标的资产的预定价格范围内将重复普通看涨期权和看跌期权的行为。在我们的案例中，我们将考虑一种加密货币，价格为100，价值为±50%；
- 在计算溢价时，无需买方和卖方的参与，类同交易所合约。但是，若确定期权价格，就必须建立一个指令池；为此，将进行一次拍卖活动，活动自开始起24小时内有效；
- 平价期权（At The Money, ATM）的执行将在拍卖结束之时确定，同时期权溢价将被计算。换言之，所有在拍卖开始时就平价期权执行申请购买期权的买家都将得到平价期权合约，而不受标的资产在拍卖期间的价格波动影响。

固定赔率分彩法

该解决方案来源于Yinyu Ye和杰弗里·兰格 (Jeffrey Lange) (links: [1], [2], [3]), 为赔付固定的分彩模式。定价模型以平价投注为基础, 得到了非常明显的改进。如我们在前章节中所知, 平价法意在采用浮动付款的方式, 该付款在活动结束并计算赢家数量之前是未知的。而就期权而言, 交易者必须知道未来收益。在普通期权中, 这指1:1。也就是说, 标的资产价格中的一个点对应在行权日的行权价格与标的资产价格差值中的一个点。

普通期权的结算支付以如下公式计算:

$$(6) IV_c = \max\{0, P_m - P_s\}$$

$$(7) IV_p = \max\{0, P_s - P_m\}, \text{ 其中}$$

IV_c - 内在看涨期权价值;

IV_p - 内在看跌期权价值;

P_m - 标的资产在行权日的价格;

P_s - 行权价格。

对于工具收益的计算须与上述公式完全相同。我们现在来深入思考该解决方案。对此, 我们取虚拟资产的价格范围[50, 150], 并以10为一个阶梯将其分成若干部分。接着, 我们将得到一个分段组[50, 60, ..., 150], 其中每个分段都将进一步成为状态 s 。从一组状态中, 您可以构建任何在分段中的行为与指定区域中普通期权的行为相似的期权。例如, 我们模拟一个以100执行的看涨期权。我们在这里需要的是为每增加的10点价格获得期权内在价值的10点增值。为此, 我们需要以如下方式分配比率:

$$(8) [50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150] - \text{状态组};$$

$$(9) [0, 0, 0, 0, 0, 0, 10, 20, 30, 40, 50] - \text{向量} p \text{ 包含一组按状态 (8) 细分的标的资产价格点的比率。}$$

对于这种分布, 在行权日, 标的资产价格为140点的期权的内在价值为40点, 与看涨期权的内在价值完全类似。在后续的计算中, 我们将借助两个以100执行的看涨期权和看跌期权 (以向量 (9) 表示) 来构建一系列指令。接下来, 我们将讨论解决方案中最难的部分, 即计算期权溢价。

我们考虑的定价模型中包含以下参数:

1. 初始流动——做市商设定的金额, 以向量 Θ_s 表示;
2. 描述购买期权指令的向量数组 p_s ;
3. 包含浮动支付赌注为0的向量数组 y_s 。

$$(10) p_s > 0, \quad s = 1, 2, \dots, S$$

$$(11) \sum_{s=1}^S p_s = 1$$

$$(12) M = \frac{\Theta_s}{p_s} + y_s, s = 1, 2, \dots, S, \text{ 其中}$$

M - 总资金池。

在指定所有状态下的价格之和并将所需支付中的每一点与标的资产(11)的价格变动中的每一点对等后，我们得到了一个方程组。其解决方案将给出所需的各个溢价。从解决方案中得到的向量（包括按状态细分的各个价格）能够帮助计算指令簿中任一期权的溢价。

与传统的交易所交易相比，此处所述之方法可为所有执行指令的交易者在同一时间以最佳价格提供相同的结果。这是所考虑的定价模型的一个显著特点。

溢价计算示例

我们现在来就上述定价模型计算向量(9)及其镜像模拟所描述的看涨期权和看跌期权的溢价。在本例中，鉴于计算的复杂性和选择及执行指令算法的复杂性，我们将省略那些包含大量各异合约的案例。

我们将流动性的初始向量定为：

$$[8, 8, 8, 20, 20, 50, 50, 20, 20, 8, 8, 8]$$

在向量数组中添加5个指令，表示购买以100执行的看涨期权和看跌期权。

$$[0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 10, 20, 30, 40, 50] - \text{看涨期权};$$

$$[50, 40, 30, 20, 10, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] - \text{看跌期权};$$

将指定参数代入方程(10)和(11)后，我们得到了包含状态价格的向量形式的解：

$$[0.12, 0.07, 0.04, 0.09, 0.07, 0.16, 0.07, 0.09, 0.04, 0.07, 0.12]$$

通过状态价格，我们可以计算看涨期权和看跌期权的溢价：

$$C = 13.41 - \text{看涨期权溢价};$$

$$P = 13.41 - \text{看跌期权溢价};$$

$$M = 312.16 - \text{总资金池}。$$

更为重要的是，在得到期权溢价和总资金池的值后，我们便可以展示所考虑的解决方案的实质，即在任何市场情景下都可以进行支付保证。

情景1:

标的资产在执行日的价格为50;

按公式(7)计算的看跌期权的总支付金额为250,明显低于资金池的价值。

情景2:

标的资产在执行日的价格为150;

按公式(7)计算的看涨期权的总支付金额为250,明显低于资金池的价值。

由于我们考虑了支付价值最大的各个位点,因此,若情景中标的资产在行权时的价格处于该范围内,则支付的价值将低于250。若不在所考虑的范围之内,则支付金额完全等于在价格范围边界处的支付金额。

行权并履行期权义务后,剩余的资金将转至做市商。这些做市商可以通过分配来变更某些合约的价值。在下一节,我们会更详细地讨论如何做市商合作。

实施和架构

在采用以分散化协议为形式的实施模型的过程中,有开发一种算法,涵盖了从进行首次交易到行使期权、进行支付的一系列活动。这些工具的交易机制可分为数个阶段:

1. 序列——对合约存储中一种新工具的初始化,可显示主要参数,如期权范围、执行时间和价格台阶;
2. 拍卖——在拍卖开始后24小时内以浮动溢价接受申请,在计算溢价及平价行权后结束拍卖,为接下来的24小时启动(延长)拍卖,转让未执行的申请或取消申请。
3. 交付——在每次拍卖结束并确定已执行的指令之后进行,通过向指令提交的来源地址发送ERC20标准代币这样的形式进行实施;
4. 执行——在合约执行的前几天停止延长拍卖,届时只留下对先前发布的合约的二次流通。到期后,可盈利代币的拥有者可通过web界面或通过智能合约进行直接互动来接收付款。

在下面的章节中,我们将进一步了解各阶段的情况,并计算虚拟资产的溢价。

序列

序列的主要功能在于为从序列初始化到序列完成的整个交易周期设置参数。序列将包含以下参数（这些参数在整个序列期保持不变）：

- 标的资产；
- 到期日；
- 价格阶梯；
- 期权范围。

序列还包含一系列特定功能，如：

- 关闭或延长拍卖；
- 获取标的资产在拍卖结束时和执行日开始时的价格；
- 资金池的核算和储存；
- 确定合约执行的价格；
- 发行ERC20代币；
- 在行权日后对期权进行支付。

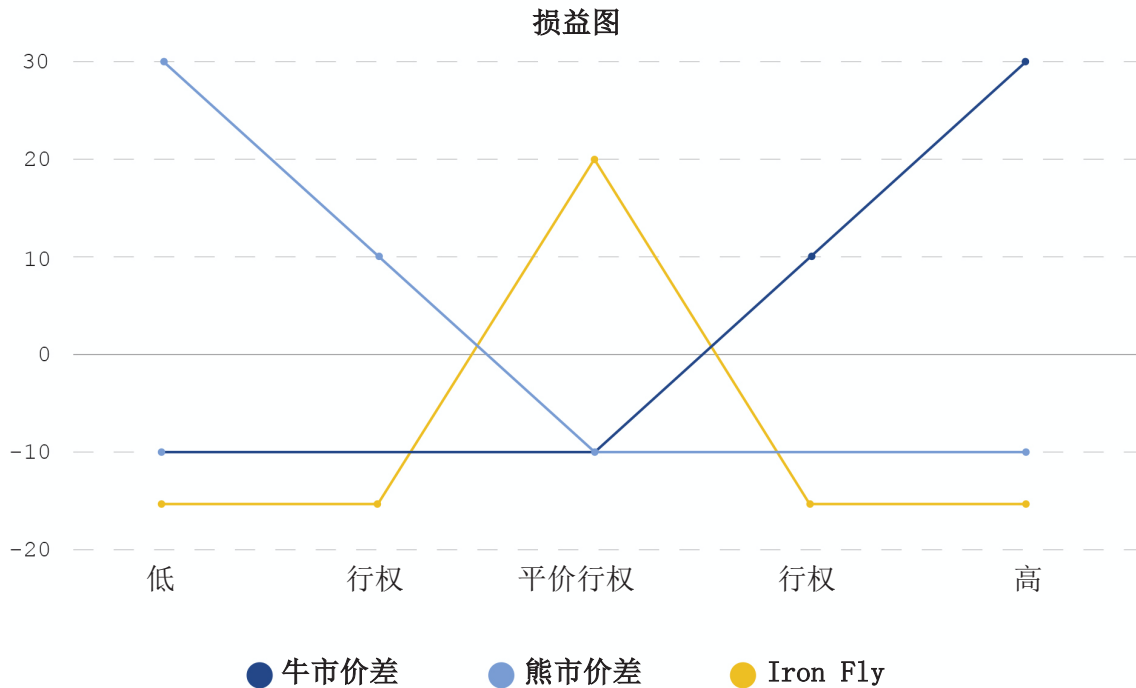
拍卖延长

虽然拍卖是序列的一部分，但是与那种只执行技术功能并负责存储常量和资金池的系列不同，拍卖负责对买家的指令进行收集并对期权进行定价。拍卖以指令簿为基础。在此，所有希望购买期权的交易者都将依如下参数发送指令：

- 策略类型；
- 最大合约数量；
- 指令执行价格可能达到的最大值。

在第一次实施协议时，拍卖期为24小时。有效期满后，拍卖活动将停止接受申请。接着，会有相关算法根据所接收的价格来确定价格状态并计算溢价，其中包括列举所接收的限制指令，以及选择已执行的、部分完成的和拒绝的指令。期权溢价将通过方程组（10）和（11）确定。

在当前协议的实施过程中，鉴于定价模型的复杂性和加密货币市场中的工具的先进步性，我们决定引入对应基本市场情景的现成期权策略，如采用提高的利率及下降或横向趋势，而不采用如看涨或看跌期权的普通期权类似品。以下是所列策略的风险概况。



该图中的损益值是有发生条件的。实际价值将在拍卖结束之时确定。

平价行权

回顾可知，有一个显著的特点在于，需要收集指令以确定在当前需求下的期权溢价。该决定使复杂的平价期权在拍卖期间得到了确定。为解决此问题，我们决定在拍卖结束时再确认平价行权。因为所有所列策略都与平价行权相关，所以对于买家来说，这种引入是有利的。接着，所有已执行指令都将得到策略组，其中的平价行权将在拍卖结束之时生效。该方案于拍卖开始时对平价行权的确定而言有重要优势，如：

- 所有的参与者不论申请先后都将得到平等的条款；
- 在拍卖结束时，所有那些指令已执行的参与者都将获得平价行权策略，不受拍卖期间价格波动的影响。
- 所有成员都会以最优价格获得合约，不会出现有差价或贬值的情况。

做市商

作为交易所的参与者，做市商通过持有差价固定的买入和卖出指令维持选定工具的流动性。但DYMMAX协议不包含传统概念上的做市商。

做市商的主要工作在于结合协议中规定的定价模式，为拍卖启动创造初始流动。在拍卖活动中，做市商可以改变投资资金的数量及资金在允许范围内按状态的分配，进而影响期权的价格。因此，做市商可以根据市场预期进行相关调整。

做市商在所有期权债务得到结清以后才会收到付款，其风险与收益在拍卖结束时才会确定，且不会超过所投资金。风险评估辅助工具可以通过做市商专区的DYMMAX终端获得。

- 做市商维持的是一个流动池，而非单独的合约；
- 没有必要像传统交易所市场或分散式交易商那样对买入或卖出的指令进行持续监控；
- 风险和回报都是提前预测的。

交付与ERC20代币

每次拍卖结束并计算溢价后，ERC20代币将交付给已执行指令的持有人。代币包含了关于标的资产、策略类型、执行价格和执行日期的信息。代币名称有做标准化处理，所有人都可以轻易辨认名称上方所列参数。所有执行日期都使用交易所指定方法。

DMX-资产代码-策略代码-月份代码-年份代码

若代币转至其他地址，则新地址的所有者即成为代币的所有者，有权在合约执行之时接收付款。

执行

在到期日之后，所有的合约持有者都可以在合约盈利之时得到付款。为此，您需要使用DYMMAX终端并调用支付功能，将所计算的资金转移到持有人的地址，以换取代币。

合约付款以如下公式计算：

$$IV_{\text{牛市差价}} = \max\{0, P_m - P_s\} - \text{牛市差价}$$

$$IV_{\text{熊市差价}} = \max\{0, P_s - P_m\} - \text{熊市差价}$$

$$IV_{\text{IronButterfly}} = R - \text{abs}\{P_s - P_m\} - \text{Iron Butterfly}$$

R - 允许的价格范围；

P_m - 标的资产在行权日的价格；

P_s - 行权价格。

调用执行功能后，已取消的代币将被销毁。未使用的代币可转给他人。

DMX代币

大多集中式加密货币交易所都有自己效用代币，能够减少您的交易费用和各项服务的费用。自有代币（DMX）在分散式Dymmax协议中的作用正大幅增强。除效用属性之外，这种代币还将起到治理作用，能够通过投票的方式参与Dymmax生态系统的建设。

DMX代币的最大发行量将为1000万，以如下方式分配：

%	DMX代币	地点	发放
21%	2 100 000	公开售卖	即时
7%	700 000	社区空投	IEO后一年之内
15%	1 500 000	生态系统和合作伙伴	IEO后一年之内
15%	1 500 000	Seed销售	IEO后一年
12%	1 200 000	权益质押	每月25000，共4年
30%	3 000 000	基金	每月50000，共5年

DMX代币的价值包括（但不限于）以下部分：

- 投票增加新期权。一系列ETH/USDT拍卖活动将率先启动。DMX代币持有者可通过投票增加新的拍卖系列。
- 交易佣金现金返还。Dymmax用户将对每一笔交易支付0.2%的佣金，但使用DMX代币后，佣金可大幅降低。持有1000个DMX代币的交易者在余额中将收到10%的现金返还、2000 DMX -20%、4000 DMX - 40%、10000 DMX - 60%、25000 DMX - 80%、50,000 DMX - 90%及100000 DMX - 100%。
- 对Dymmax生态系统和合作伙伴的服务付款。DMX代币可以用来支付所有Dymmax生态系统的服务。在可能的情况下，我们会尽力确保我们的合作伙伴也接受DMX代币。
- 代币销毁：DMX代币会在每个季度根据从交易所收到的佣金进行销毁。DMX发放量的15%最终会被销毁。
- 对Dymmax开发路径进行投票。我们会尽力构建一个完全分散化的项目，使我们的社区在生态系统的开发中始终起到决定性作用。

应用

衍生品是货币市场不可或缺的一部分；毫不夸张地说，其应用范围非常广泛，涵盖了从对事件的短期投机到长期投资组合对冲的各个方面。我们希望指出一些有趣的实践，如：

- 在不支付额外费用的情况下卖空数字资产；
- 数字资产套期保值；
- 预测市场和非标准代币市场；
- 对事件进行交易；

一 天气代币。

对于以固定赔率同注分彩法为基础的期权而言，其可能性是非常广泛的，而且加密货币市场是该工具在应用上的理想开始。

参考

[1] 《平价市场：机制与表现》，马克·彼得斯 (Mark Peters,)，Yinyu Ye Anthony Man - Cho So，斯坦福大学，香港中文大学，2008年5月9日；

[2] 《或有债权的平价市场微观结构》，作者：杰弗里·兰格 (Jeffrey Lange) 和尼古拉斯·埃克诺米迪斯 (Nicholas Economides)，2003年8月修订；

[3] 《金融中的平价应用》，《新风险的新市场》，肯·拜伦 (Ken Baron) 和杰弗里·兰格 (Jeffrey Lange)，2007年；

[4] 二进制期权入门，
<https://blog.synthetix.io/binary-options-primer/>；

[5] 币安网交易所，<https://www.binance.com>；

[6] BitMEX P2P加密产品交易平台，
<https://www.bitmex.com/>；

[7] Uniswap交换协议，<https://uniswap.org/>；

[8] Aco-交易以太坊看涨和看跌期权，
<https://aco.finance/>；标的资产在行权日的价格